

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-040475

(43)Date of publication of application : 06.02.2002

(51)Int.Cl. G02F 1/1345
G09F 9/30
G09F 9/35

(21)Application number : 2001-178544

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI DEVICE ENG CO LTD

(22)Date of filing : 08.09.1994

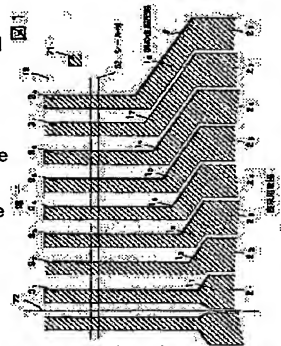
(72)Inventor : FUJII TATSUHISA
KATAYAMA MITSUGI
OHIRA TOMOHIDE
FUMIKURA TATSUNORI
MADOKORO HITOMI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal device which has lead-around wires having small shading unevenness while the area use efficiency of the lead-around wires is high.

SOLUTION: The liquid crystal display device has electrodes 21 to 28 which are wired in parallel on a substrate 12 holding a liquid crystal layer, terminals 31 to 38 which are led out to an end part of the substrate 12 and connected to a driving element, and lead-around wires which connect the electrodes 21 to 28 and terminals 31 to 38. The electrodes 21 to 28 and terminals 31 to 38 are different in pitch and electrically connected by the lead-around wires. Straight wires 11 to 18 are provided not in parallel to the electrodes 21 to 28 and the straight wires 11 to 18 are nearly parallel to one another.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.02.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-04293

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 04.03.2004

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more electrodes wired by parallel on the substrate which pinches a liquid crystal layer, respectively, In the liquid crystal display which has drawer wiring which connects the terminal which is pulled out by the edge of said substrate and is connected to a driver element, and said each electrode and said each terminal It is the liquid crystal display characterized by for the pitch of said electrode differing from the pitch of said terminal, for said drawer wiring having straight-line wiring [**** / said electrode / un-] which connects said electrode and said terminal electrically, and said straight-line wiring being almost parallel respectively.

[Claim 2] Two or more scan signal lines wired by parallel at one side of the substrate which pinches a liquid crystal layer, respectively, In the liquid crystal display which has drawer wiring which connects the terminal which is pulled out by a switching element and the edge of said substrate, and is connected to a driver element, and said each scan signal line and said each terminal It is the liquid crystal display characterized by for the pitch of said scan signal line differing from the pitch of said terminal, for said drawer wiring having straight-line wiring [**** / said scan signal line / un-] which connects said scan signal line and said terminal electrically, and said straight-line wiring being almost parallel respectively.

[Claim 3] Two or more video-signal lines wired by parallel at one side of the substrate which pinches a liquid crystal layer, respectively, In the liquid crystal display which has drawer wiring which connects the terminal which is pulled out by a switching element and the edge of said substrate, and is connected to a driver element, and said each video-signal line and said each terminal It is the liquid crystal display characterized by for the pitch of said video-signal line differing from the pitch of said terminal, for said drawer wiring having straight-line wiring [**** / said video-signal line / un-] which connects said video-signal line and said terminal electrically, and said straight-line wiring being almost parallel respectively.

[Claim 4] Two or more electrodes wired by parallel on the substrate which pinches a liquid crystal layer, respectively, In the liquid crystal display which has drawer wiring which connects the terminal which is pulled out by the edge of said substrate and is connected to a driver element, and said each electrode and said each terminal The pitch of said electrode differs from the pitch of said terminal. Said drawer wiring in a terminal block connected to the terminal of a lateral part at least It is the liquid crystal display characterized by having straight-line wiring [**** / said electrode / un-] which connects said electrode and said terminal electrically, and said straight-line wiring being almost parallel respectively.

[Claim 5] Two or more scan signal lines wired by parallel at one side of the substrate which pinches a liquid crystal layer, respectively, In the liquid crystal display which has drawer wiring which connects the terminal which is pulled out by a switching element and the edge of said substrate, and is connected to a driver element, and said each scan signal line and said each terminal The pitch of said scan signal line differs from the pitch of said terminal. Said drawer wiring in a terminal block connected to the terminal of a lateral part at least It is the liquid crystal display characterized by having straight-line wiring [**** / said scan signal line / un-] which connects said scan signal line and said terminal electrically, and said straight-line wiring being almost parallel respectively.

[Claim 6] Two or more video-signal lines wired by parallel at one side of the substrate which pinches a

liquid crystal layer, respectively, In the liquid crystal display which has drawer wiring which connects the terminal which is pulled out by a switching element and the edge of said substrate, and is connected to a driver element, and said each video-signal line and said each terminal The pitch of said video-signal line differs from the pitch of said terminal. Said drawer wiring in a terminal block connected to the terminal of a lateral part at least It is the liquid crystal display characterized by having straight-line wiring [**** / said video-signal line / un-] which connects said video-signal line and said terminal electrically, and said straight-line wiring being almost parallel respectively.

[Claim 7] The liquid crystal display given in any of claims 1-6 they are with which the die length of spacing of said adjoining straight-line wiring is characterized by the almost equal thing.

[Claim 8] Said drawer wiring is a liquid crystal display given in any of claims 1-7 characterized by the die length of a part parallel to said terminal of said drawer wiring changing while having a part parallel to said terminal they are.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the liquid crystal display of a passive matrix or an active matrix, and relates to the liquid crystal display which has drawer wiring for connecting the electrode of a liquid crystal display component with a driver element especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] A liquid crystal display the insulating substrate (an electrode substrate is called) which separates a predetermined gap and consists of clear glass of two sheets so that the field which carried out the laminating of for example, the transparence pixel electrode for a display, the orientation film, etc., respectively may counter Superposition. By the sealant prepared in the perimeter [edge] section between these both substrates in the shape of a frame, while sticking both substrates Liquid crystal is enclosed inside the sealant between both substrates from liquid crystal enclosure opening prepared in a part of sealant. The liquid crystal display component which closes and comes to prepare a polarizing plate in the outside of both substrates further (namely, liquid-crystal-display section; liquid-crystal-display panel; LCD: liquid crystal display), The back light which is arranged under a liquid crystal display component and supplies light to a liquid crystal display component, The circuit board for a drive of the liquid crystal display component arranged on the outside of the periphery section of a liquid crystal display component, the frame-like objects which are the mold mold goods holding these each part material, and these each part material are contained, and it is constituted including the metal frame in which the liquid crystal display aperture was opened.

[0003] In addition, a liquid crystal display component and the circuit board for a drive are electrically

connected by the tape carrier package (it is hereafter described as TCP) carrying the semiconductor integrated circuit chip for for example, a liquid crystal display component drive. If it says in more detail, many input terminals (while constitutes a liquid crystal display component and array formation is carried out at the edge on a transparence glass substrate, i.e., an electrode substrate side) of a liquid crystal display component which many output terminals of the circuit board and many input terminals (input-side outer lead) of TCP are connected by soldering, and are connected to many the output terminals (output side outer lead) and the electrodes for a display of TCP are connected by the anisotropy electric conduction film. Moreover, many input terminals of the semiconductor integrated circuit chip carried in TCP are connected with many output side inner leads of TCP, and many output terminals of another side and a semiconductor integrated circuit chip are connected with many input-side inner leads of TCP.

[0004] In addition, as reference with which such a liquid crystal display was indicated, JP,61-214548,A, JP,2-13765,U, etc. are mentioned, for example.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Drawing 16 is the important section outline top view showing the terminal for connection with some wiring, i.e., the electrode for a display, formed on the electrode substrate which constitutes the conventional liquid crystal display component, and the electrode of TCP, and drawer wiring which connects both.

[0006] 12 is a liquid crystal display component (here, not shown). 31-38 are the electrode for a display which drawing 11, the electrode substrate which while constitutes sign 62 reference of drawing 14, and consists of insulating substrates which consist of clear glass, and 21-28 are formed on the field of the electrode substrate 12, consists of transparence electric conduction film, and it wires in parallel, and constitutes a pixel, and TCP (here, not shown) which is a driver element. the terminal (the electrode for connection —) connected with the electrode (said output side outer lead) of sign 10 reference of drawing 10 and drawing 11 Namely, an input terminal, slanting straight-line wiring 11-whose 18 are terminal drawer wiring which connects the electrode 2 for a display, and a terminal 3, The center line of the terminal block corresponding to the mark for alignment of TCP at the time of 71 mounting TCP on this electrode substrate 12 and one TCP by which 72 is mounted in the electrode substrate 12, and 52 are parts in which a sealant is prepared.

[0007] In the electrode substrate 12 which constitutes a liquid crystal display component, rather than the array pitch of the electrode 2 for a display wired in parallel, the array pitch of the electrode of TCP is usually narrower, namely, the pitch of the terminal 3 connected with the electrode of the TCP is formed narrowly. Therefore, drawer wiring which connects the electrode 2 for a display and a terminal 3 turns into the slanting straight-line wiring 1. As shown in drawing 16, by the conventional drawer wiring, both include angle (as opposed to the electrode 2 for a display or a terminal 3) of the slanting straight-line wiring 1 and width of face of the slanting straight-line wiring 1 were adjusted, and it had arranged so that wiring resistance of drawer wiring might become equal, respectively. Such drawer wiring is called radial wiring.

[0008] There are the following problems with such a conventional technique.

[0009] That is, there was a problem that the area utilization ratio (wiring effectiveness) of drawer wiring in ** electrode substrate 12 was low, the die length of drawer wiring became long, and wiring resistance became large. If it is going to shorten drawer wiring, in order to take the path clearance (spacing) of drawer wiring and to have to narrow width of face of drawer wiring, there is a problem that wiring resistance becomes large. In addition, in the present condition, wiring resistance of drawer wiring serves as 500-1kohm. As compared with 500-700ohm of the output resistance of the semiconductor IC chip for a drive, it is large.

[0010] Moreover, since spacing between terminal 3 groups connected with the terminal (electrode) of TCP installed together with one train on the edge of ** electrode substrate 12 is vacant, the difference of height is made in a part with a terminal 3, and the part which is not by the thickness of the terminal 3

which consists of ITO (indium-Ching-oxide; Nesa) film. [two or more] The thickness of ITO is as thick as 0.2-0.3 micrometers. When this configuration is imprinted by the rubbing roller which performs orientation processing (rubbing) on the orientation film formed on the electrode 2 for a display at the time of the mass production of a liquid crystal display component by this and orientation processing is performed using this rubbing roller, rubbing muscle unevenness arises on the orientation film, consequently there is a problem that display quality deteriorates.

[0011] Moreover, in order to wire in the shape of a radiation, as the slanting straight-line wiring 1 of ** drawer wiring is shown in drawing 16 , the ununiformity that spacing during the slanting straight-line wiring 1 becomes narrow toward the electrode 2 for a display to the terminal 3 arises. Consequently, there is a problem which is the section of the outside of a display (lighting section) non-switching on the light that uneven shade unevenness will be made in the place which should serve as uniform black of the part called the so-called frame section essentially, by the inside (side between which it is placed by liquid crystal) of the sealant 52 of the completed liquid crystal display component.

[0012] Furthermore, since two or more electrodes 2 for a display of ** display are wired in parallel by regular intervals, As ** described, to a wiring consistency being uniform Since the radiation-like wiring [slanting straight-line] 1 does not have the uniform wiring consistency, Especially, in the liquid crystal display which needs the highly precise gap (**0.1 micrometers) between two-electrodes substrates, the effective consistency as which the spacer for taking out the gap functions influences greatly like STN(super twisted nematic)-LCD. Therefore, in the slanting straight-line wiring 1 of the shape of a conventional radiation, since the wiring consistency is generally lower than a display, the irregular color resulting from gap fluctuation of said frame section arises. That is, a transparent electrode usually consists of ITO film with the as thick thickness as 0.2-0.3 micrometers like previous statement. In order that the electrode 2 for a display and the slanting straight-line wiring 1 which consist of ITO film of a vertical electrode substrate may support a spacer, the spacer of a part without an electrode becomes free and has the problem that gap control is not effective.

[0013] In addition, as reference with which such a technique was indicated, JP,3-289626,A, JP,4-70627,A, JP,4-170522,A, JP,4-369622,A, JP,5-127181,A, etc. are mentioned, for example.

[0014] The 1st purpose of this invention has the high area utilization ratio of drawer wiring, and is to offer the liquid crystal display which has short drawer wiring of low resistance.

[0015] The 2nd purpose of this invention is to offer the liquid crystal display which rubbing muscle unevenness does not produce in a display.

[0016] The 3rd purpose of this invention does not have uneven shade unevenness in the frame section, and is to offer the liquid crystal display which has the astigmatism LGT field of uniform black.

[0017] The 4th purpose of this invention can control the gap between both substrates good, and is to offer the liquid crystal display which an irregular color does not produce.

[0018]

[Means for Solving the Problem] In order to attain said 1st purpose, this invention It is pulled out by two or more electrodes wired by parallel on the substrate, respectively, and the edge of said substrate. And have the terminal of each of said electrode connected to a driver element, and the pitch of said electrode differs from the pitch of said terminal. And it sets to the liquid crystal display which comes to contain the liquid crystal display component which has drawer wiring which connects said each electrode and said each terminal. The part which said drawer wiring extended as it was from said electrode, and the part extended as it was from said terminal, So that said two extended parts may be connected, respectively, it may consist of respectively almost parallel slanting straight-line wiring and wiring resistance of said drawer wiring may become almost respectively equal It is characterized by adjusting and forming the die length of said two extended parts, and the width of face of said slanting straight-line wiring.

[0019] Moreover, two or more electrodes with which this invention was wired by parallel on the insulating substrate, respectively, It has the terminal of each of said electrode which is pulled out by the

edge of said insulating substrate and is connected to a driver element. In the liquid crystal display which comes to contain the liquid crystal display component which has slanting straight-line wiring which the pitch of said terminal is smaller than the pitch of said electrode, and connects said each electrode and said each terminal. The part extended as it was from said electrode, and the part extended as it was from said terminal. So that it may connect, respectively with said slanting straight-line wiring with the almost equal include angle to said electrode or said terminal and the wiring resistance including said two extended parts and said slanting straight-line wiring may become almost respectively equal. It is characterized by calculating and forming the die length of said two extended parts, and the width of face of said slanting straight-line wiring.

[0020] Moreover, the die length of spacing of the parts extended as it was from said adjoining electrode is characterized by the almost equal thing.

[0021] Moreover, the die length of spacing of said adjoining slanting straight-line wiring is characterized by the almost equal thing.

[0022] In order to attain said 2nd [the] - the 4th purpose, moreover, this invention. On said substrate, connect with said terminal, and said two or more driver elements are located in a line, and are mounted. The terminal block which consists of said two or more terminals connected to each driver element is characterized by forming the 1st dummy electrode in the part which separated the 2nd spacing larger than the 1st spacing of said terminals, has been arranged on said substrate and separated said 2nd spacing.

[0023] Moreover, it is characterized by said 1st dummy electrode containing at least one dummy parallel pole which is a pitch almost equal to said terminal, and almost equal width of face, and was formed almost in parallel with said terminal.

[0024] Moreover, said 1st dummy electrode is characterized by including a dummy slanting straight-line electrode almost parallel to said slanting straight-line wiring formed between said slanting straight-line wiring of the outermost part of said adjoining terminal block.

[0025] Moreover, it is characterized by consisting of at least two dummy slanting straight-lines electrodes with said 1st dummy electrode respectively almost parallel to two or more dummy parallel poles which are a pitch almost equal to said terminal, and almost equal width of face, and were formed almost in parallel with said terminal, and said slanting straight-line wiring of the both sides formed between said slanting straight-line wiring of the outermost part of said adjoining terminal block.

[0026] Moreover, in order to attain said 3rd and 4th purpose, this invention is characterized by forming the 2nd dummy electrode between the parts extended as it was from said adjoining terminal or said terminal.

[0027] Moreover, the die length of spacing of said 2nd dummy electrode and the part extended as it was from said terminal or said terminal of the both sides is characterized by being almost equal respectively.

[0028] Moreover, the die length of spacing of said 2nd dummy electrode and the part extended as it was from said terminal or said terminal of the both sides is almost equal respectively, and the die length of the spacing is characterized by being almost equal to the die length of spacing of said adjoining slanting straight-line wiring.

[0029] Moreover, the said 1st and 2nd dummy electrode is characterized by coming to contain at least one-layer-same ingredient layer as said terminal.

[0030] Furthermore, it is characterized by forming some of said terminals formed in the edge of one of said substrate between said two substrates, said drawer wiring, and said dummy electrodes [at least] in the field where said substrate of another side counters.

[0031]

[Function] Since the area utilization ratio (wiring effectiveness) of drawer wiring can be improved by pulling out as mentioned above and forming wiring and the die length of drawer wiring can be shortened, the wiring resistance which existed 500-1kohm conventionally can be reduced about 30 to 40%. Moreover, since a part for the reduction can be given as allowances of the on resistance of the

semiconductor IC chip for a drive, the dimension of a semiconductor IC chip is reducible. Furthermore, since the die length of drawer wiring can be made shorter than before, the dimension of a liquid crystal display component can be made small. Consequently, a manufacturing cost can be reduced. Furthermore, by reduction of wiring resistance, since the wave-like provincial accent and distortion of a cross talk which drive liquid crystal can be reduced, shadowing (brightness unevenness) can be reduced and display quality can be improved.

[0032] Moreover, since said 1st dummy electrode was prepared in the part as for which large spacing between the terminal blocks connected with TCP installed together with one train on the edge of an electrode substrate was vacant, [two or more] The shape of toothing of the part which has a terminal in the rubbing roller which performs orientation processing (rubbing) on the orientation film formed on the electrode for a display, and the part which is not is imprinted, rubbing muscle unevenness arises on the orientation film, and it can prevent that display quality deteriorates. Moreover, with said 1st dummy electrode, since the crevice between TCP can be lost, the gap between vertical both substrates can be made into homogeneity.

[0033] Moreover, since the 2nd dummy electrode was prepared in the crevice between two or more terminals, it can prevent that optical leakage arises from the crevice between each terminal of the frame section. Moreover, whenever [field secret / the part which extended the terminal and this terminal as it was] becomes uniform, and the gap between vertical both substrates can be made into homogeneity. Moreover, since generating of the uneven shade unevenness of the frame section it should be uniform to black uniform originally resulting from the heterogeneity of the conventional radiation-like slanting straight-line wiring can be prevented and the frame section can be made into uniform black, display quality can be improved.

[0034] Furthermore, since said 1st and 2nd dummy electrodes were prepared and the gap in the frame section can be made into homogeneity, the irregular color resulting from gap fluctuation of the frame section cannot arise, but display quality can be improved.

[0035] In addition, the thought of above-mentioned this invention, a configuration, an operation, and no effectiveness are indicated by above-mentioned JP,3-289626,A, JP,4-70627,A, JP,4-170522,A, JP,4-369622,A, and JP,5-127181,A.

[0036]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail using a drawing.

[0037] Drawing 11 is the decomposition perspective view showing the liquid crystal display module 63 which summarized the light source to one at the compact with the liquid crystal display component 62 and the drive circuit for driving this liquid crystal display component 62.

[0038] TCP10 which mounted the semiconductor IC chip 34 which drives the liquid crystal display component 62 is equipped with the window part for inserting in the liquid crystal display component 62 in the center, and is carried in the printed circuit board 35 of the frame-like object with which the circuit for a liquid crystal drive was formed. The printed circuit board 35 in which the liquid crystal display component 62 was inserted is inserted in the window part of the frame-like object 42 formed by plastics mold, puts the metal frame 41 on this, and fixes a frame 41 to a frame-like object 42 by bending the pawl 43 in the infeed 44 currently formed in the frame-like object 42.

[0039] The transparent material 37 which consists of an acrylic board for making homogeneity irradiate the liquid crystal display cel 60 in the light from the cold cathode fluorescence tubing 36 arranged at the vertical edge of the liquid crystal display component 62 and this cold cathode fluorescence tubing 36, the reflecting plate 38 which applied the white coating to the metal plate and was formed, and the diffusion plate 39 of the opalescence which diffuses the light from a transparent material 37 are inserted in that window part from the background of a frame-like object 42 in order of drawing 11 . The inverter power circuit (not shown) for turning on the cold cathode fluorescence tubing 36 is the crevice (not shown) established in the right-hand side back section of a frame-like object 42. It is in the location which counters the hollow 45 of a reflecting plate 38. It is contained. The diffusion plate 39, a

transparent material 37, the cold cathode fluorescence tubing 36, and a reflecting plate 38 are fixed by bending the tongue-shaped piece 46 prepared in the reflecting plate 38 in the small sum 47 in which it is prepared by the frame-like object 42.

[0040] The block flow diagram of the laptop computer with which drawing 12 used the liquid crystal display module 63 for the display, and drawing 13 are drawings showing the condition of having mounted the liquid crystal display module 63 in the laptop computer 64. In this laptop computer 64, the liquid crystal display module 63 is driven for the result calculated by the microprocessor 49 with the semiconductor IC chip 34 for a liquid crystal drive through LSI48 for control.

[0041] Drawing 14 is the important section perspective view of the liquid crystal display component 62.

[0042] When [transparent] consisting of glass in order to carry out orientation so that a liquid crystal molecule may make distorted spiral structure between the bottom electrode substrate 11 and 12 on two sheets which pinch the liquid crystal layer 50 in drawing 14 for example, the approach of rubbing with cloth etc. the front face of the orientation film 21 and 22 which consists of organic macromolecule resin which touches for example, becomes the liquid crystal on the bottom electrode substrate 11 and 12 from polyimide to an one direction, and the so-called rubbing method are taken. In the direction of rubbing rubbed at this time, i.e., the direction, and the upper electrode substrate 11, the direction 67 of rubbing turns into the array direction of a liquid crystal molecule in the direction 66 of rubbing, and the bottom electrode substrate 12. Thus, give a gap d1 and the bottom electrode substrates 11 and 12 are made to counter on two sheets by which orientation processing was carried out, so that each direction 66 and 67 of rubbing may cross at 360 degrees from about 180 degrees mutually. the OFF chip section for pouring in liquid crystal for two electrode substrates 11 and 12 — that is It pastes up by the sealant 52 of the shape of a frame equipped with the liquid crystal enclosure opening 51, and has a forward dielectric anisotropy in the gap, and if the nematic liquid crystal by which specified quantity addition was carried out in the optically active substance is enclosed, a liquid crystal molecule will carry out molecular arrangement of the spiral structure of the angle of torsion θ_2 in drawing between the electrode substrate. In addition, 31 and 32 are bottom electrodes, respectively, when [transparent] consisting of indium oxide or ITO, for example (the bottom electrode 32 is equivalent to 21-28 of drawing 1). Thus, the member which brings the birefringence effectiveness to the upper electrode substrate 11 bottom of the constituted liquid crystal cell 60 (a birefringence member is called below.) the number for "phase contrast film for STN-LCD" magazine electronic ingredient February, 1991 besides Toson — 40 [page / 37 - 41st] is arranged and the bottom polarizing plates 15 and 16 are further formed a top on both sides of this member 40 and liquid crystal cell 60.

[0043] Although the angle of torsion θ_2 of the liquid crystal molecule in liquid crystal 50 can take the value of the range of 180 to 360 degrees, if it carries out from a practical viewpoint of avoiding the phenomenon in which the lighting condition near the threshold of a transmission-applied-voltage curve serves as orientation scattered about in light from 200 degrees preferably although it is 300 degrees, and maintaining the outstanding time-sharing property, the range of 230 to 270 degrees is more desirable. Fundamentally, this condition acts so that the response of the liquid crystal molecule to an electrical potential difference may be made more sensitive and the outstanding time-sharing property may be realized. Moreover, in order to acquire the outstanding display quality, as for the refractive-index anisotropy Δn_1 and the product Δn_1 of thickness d1 of the liquid crystal layer 50, and d1, it is desirable to set 1.0 micrometers as the range of 0.6 to 0.9 micrometers more preferably from 0.5 micrometers.

[0044] The birefringence member 40 acts so that the polarization condition of the light which penetrates a liquid crystal cell 60 may be modulated, and that only whose colored display was completed is changed into a monochrome display in liquid crystal cell 60 simple substance. For that, the refractive-index anisotropy Δn_2 and the product Δn_2 of thickness d2 of the birefringence member 40, and d2 are very important, and set 0.8 micrometers as the range of 0.5 to 0.7 micrometers more preferably from 0.4 micrometers.

[0045] Furthermore, since this liquid crystal display component 62 uses the elliptically polarized light by the birefringence, when using an optically uniaxial transparency birefringent plate as the shaft and the birefringence member 40 of polarizing plates 15 and 16, the relation between that optical axis and the liquid crystal array directions 6 and 7 of the electrode substrates 11 and 12 of a liquid crystal cell 60 is very important for it.

[0046] a part of example of the upper electrode substrate section of the liquid crystal display component for which drawing 15 has a color filter — it is a notching perspective view.

[0047] As shown in drawing 15, a multicolor display is attained by preparing optical light-shielding film 33D on the upper electrode substrate 11 between red, green, the blue color filters 33R, 33G, and 33B, and each filter comrade.

[0048] In addition, in drawing 15, on each filters 33R, 33G, and 33B and optical light-shielding film 33D, in order to mitigate the effect of such irregularity, the smooth layer 23 which consists of an insulating material was formed upwards, and the upper electrode 31 and the orientation film 21 are formed.

[0049] Example 1 drawing 1 is the part plan of the electrode substrate which constitutes the liquid crystal display component of the example 1 of this invention, and is the outline top view showing some right-hand side drawer wiring from the center line of the terminal block corresponding to one TCP mounted in the electrode substrate produced by the optimal algorithm by this invention. In addition, although there were the about 80–160 numbers of electrodes of one TCP (tape career package) which are a driver element, they usually carried out the illustration abbreviation in the example eight. Even if numbers differ, the configuration of drawer wiring by this invention is applicable as it is. Moreover, the top view of the about 4 times as much range as drawing 1 is shown in drawing 7 R> 7 (A).

[0050] 12 is a liquid crystal display component (here, not shown). The electrode for a display (a sign 32 shows at drawing 8 R> 8 and drawing 14) which drawing 11, the electrode substrate which while constitutes sign 62 reference of drawing 14, and consists of insulating substrates which consist of clear glass, and 21–28 are formed on the field of the electrode substrate 12, consists of transparency electric conduction film, and it wires in parallel, and constitutes a pixel, and 31–38 are TCP (here, not shown). the terminal (the electrode for connection —) connected with the electrode (said output side outer lead) of sign 10 reference of drawing 10 and drawing 11 Namely, an input terminal, slanting straight-line wiring 11—whose 18 are some terminal drawer wiring which connects the electrode 2 for a display, and a terminal 3, The center line of the terminal block corresponding to the mark for alignment of TCP at the time of 71 mounting TCP on this electrode substrate 12 and one TCP by which 72 is mounted in the electrode substrate 12, and 52 are parts in which a sealant is prepared.

[0051] From the pitch of two or more electrodes 2 for a display wired by parallel on the electrode substrate 12, respectively, it is pulled out by the edge of the electrode substrate 12, and the pitch of the terminal 3 of each electrode 2 for a display connected to TCP is narrower, therefore the drawer wiring 1 which connects both is needed. The part which extended drawer wiring as it was from the electrode 2 for a display, and the part extended as it was from the terminal 3, So that these two extended parts may be connected, respectively, the include angle theta to the electrode 2 for a display and a terminal 3 may consist of respectively parallel slanting straight-line wiring 1 equally and wiring resistance of this drawer wiring may become equal, respectively The die length of two extended parts and the width of face of the slanting straight-line wiring 1 are calculated and formed.

[0052] The fundamental conditions for wiring are following four.

[0053] ** Make all slanting straight-line wiring 1 the parallel lines of an include angle theta (on the left of a center line 72 – theta). It is axial symmetry to a center line 72. An include angle theta is 25–50 degrees.

[0054] ** Make all distance during the slanting straight-line wiring 1 into the wiring Ruhr dLCD. Allowances are not taken.

[0055] ** A terminal 3 has equal width of face covering an overall length including an extension. A terminal 3 and the electrode 2 for a display are parallel (perpendicular to the terminal drawer edge of the

electrode substrate 12 of a liquid crystal display component). Distance between terminals 3 is made into the TCP sticking-by-pressure Ruhr dTCP.

[0056] ** The electrode 2 for a display has equal width of face covering an overall length including an extension. Distance between the electrodes 2 for a display is made into the TCP sticking-by-pressure Ruhr dLCD.

[0057] Hereafter, the configuration of the drawer wiring 1 is explained to a detail using drawing 2 and drawing 3.

[0058] The algorithms of wiring are the following procedures.

[0059] (1) Right-hand side 1 Motome's drawer wiring connects the electrode 21 for a display, and a terminal 31 in the shape of a straight line as it is from a center line 72 first (refer to drawing 2).

[0060] (2) Draw the line of the include angle theta of arbitration with the edge C1 of the electrode 21 for a display as the starting point.

[0061] (3) Set the intersection of the production of the include angle theta from C1, and the production of a terminal 3 to B1.

[0062] (4) Calculate A2 from which the production of a terminal 32 and distance with segment B1-C1 serve as dLCD.

[0063] (5) Draw the line (line parallel to segment B1-C1) of an include angle theta with A2 as the starting point, and set an intersection with a production with the electrode 22 for a display to D2.

[0064] (6) Decide the width of face w1 of the slanting straight-line wiring 11 to be arbitration.

[0065] (7) Distance with segment A2-D2 draws the line used as w2 (it is parallel to segment A2-D2), makes B-2 the intersection of the line and production of a terminal 32, and sets an intersection with the production of the electrode 22 for a display to C2.

[0066] (8) Set [the middle point of segment A1-B1 / the middle point of E1 and segment D1-C1] the middle point of E2 and segment D2-C2 to F2 for the middle point of F1 and segment A2-B-2. The y-axis component of m2 and F2 is set [the distance on the y-axis of E1 and E2 / the die length of l1 and segment E1-F1] to P2 for the die length of segment E2-F2 at m1 and this appearance.

[0067] (9) Ask for the width of face w2 of the slanting straight-line wiring 12 of drawer wiring so that the formula shown below may be realized. That is, w2 is decided on conditions to which wiring resistance of drawer wiring of 1 Motome and 2 Motome becomes equal. The width of face of the electrode 2 for a display and Rsq of the width of face of the terminal 3 with which WTCP is determined corresponding to the width of face of the electrode of TCP, and WLCD are the sheet resistance (omega/**) of an electrode wiring material.

[0068]

[Equation 1]

$$\left(\frac{l}{w_{TCP}} + \frac{m_1}{w_1} \right) R_{sq} = \left(\frac{m_2}{w_2} + \frac{p_2}{w_{LCD}} \right) R_{sq}$$

... (数 1)

(10) Let B-2 decided by w2 calculated by said formula, and C2 be final coordinates.

[0069] (11) Above, drawer wiring of 1 Motome and 2 Motome was determined.

[0070] (12) Next, what is necessary is just to carry out like (10) from the above (2) in deciding 3 Motome's drawer wiring. However, the following formula is used for the formula which asks for the width of face w3 of the slanting straight-line wiring 13.

[0071]

[Equation 2]

$$\left(\frac{l_1}{w_{TCP}} + \frac{m_1}{w_2} + \frac{p_1}{w_{LCD}} \right) R_{sq} = \left(\frac{m_1}{w_2} + \frac{p_1}{w_{LCD}} \right) R_{sq}$$

... (数 2)

(13) Hereafter, repeat this and ask even for n Motome's drawer wiring one by one. The following formula is used in order to ask for the width of face w_n of 1n of slanting straight-line wiring.

[0072]

[Equation 3]

$$\left(\frac{l_{n-1}}{w_{TCP}} + \frac{m_{n-1}}{w_{n-1}} + \frac{p_{n-1}}{w_{LCD}} \right) R_{sq} = \left(\frac{m_n}{w_n} + \frac{p_n}{w_{LCD}} \right) R_{sq}$$

... (数 3)

(14) If the coordinates A_n , B_n , E_n , and D_n to the last n Motome's drawer wiring are decided, it will ask for the wiring resistance R of n Motome's drawer wiring from the following formula.

[0073]

[Equation 4]

$$R = \left(\frac{l_n}{w_{TCP}} + \frac{m_n}{w_n} + \frac{p_n}{w_{LCD}} \right) R_{sq}$$

... (数 4)

(15) The coordinate B_n of n Motome's drawer wiring determines the y-axis height of the whole slanting straight-line circuit pattern. That is, in drawer wiring to 1 Motome - n-1 Motome, terminal 31-3n-1 is extended according to B_n . If it does so, all wiring resistance of drawer wiring to 1 Motome - n Motome will be equally set to R.

[0074] (16) Perform numerical calculation by making an include angle theta into a variable, and ask the last for the include angle theta which makes wiring resistance R min. Even the coordinates A_1 , B_1 , E_1 , D_1 - A_n of drawer wiring to 1 Motome at this time - n Motome, and B_n , E_n and D_n are graphic-form-ized.

[0075] In addition, the coordinates A_1 , B_1 , E_1 , and D_1 of 1 Motome's drawer wiring are searched for by the following formula.

[0076]

[Equation 5]

$$A_1 = (a_1, a_1) \quad B_1 = (b_1, b_1) \quad C_1 = (c_1, c_1) \quad D_1 = (d_1, d_1)$$

$$E_1 = \left(\frac{b_1 + a_1}{2}, \frac{b_1 + a_1}{2} \right) \quad F_1 = \left(\frac{c_1 + d_1}{2}, \frac{c_1 + d_1}{2} \right)$$

$$l_1 = \frac{b_1 + a_1}{2} - \frac{b_1 + a_1}{2} \quad p_1 = 0 \quad w_1 = (c_1 - d_1) \sin \theta$$

$$m_1 = \sqrt{\left(\frac{c_1 + d_1}{2} - \frac{b_1 + a_1}{2} \right)^2 + \left(\frac{b_1 + a_1}{2} - \frac{c_1 + d_1}{2} \right)^2}$$

... (数 5)

Moreover, the detailed formula of the coordinates A_1 , B_1 , E_1 , and D_1 of 1 Motome's drawer wiring is shown below.

[0077]

[Equation 6]

$$\begin{aligned}
a_{x1} &= \frac{d_{TCF}}{2} & a_{y1} &= 0 \\
b_{x1} &= a_{x1} + w_{TCF} & b_{y1} &= \left(\frac{d_{LCD}}{2} + w_{LCD} - b_{x1} \right) \tan \theta \\
c_{x1} &= \frac{d_{LCD}}{2} + w_{LCD} & c_{y1} &= 0 \\
d_{x1} &= a_{x1} & d_{y1} &= 0
\end{aligned}$$

... (数 6.)

Moreover, the coordinate A2 of 2 Motome's drawer wiring, B-2, and E2 and D2 are calculated by the following formula.

[0078]

[Equation 7]

$$\begin{aligned}
A_2 &= (a_{x2}, a_{y2}) \quad B_2 = (b_{x2}, b_{y2}) \quad C_2 = (c_{x2}, c_{y2}) \quad D_2 = (d_{x2}, d_{y2}) \\
E_2 &= \left(\frac{b_{x2} + a_{x2}}{2}, \frac{b_{y2} + c_{y2}}{2} \right) \quad F_2 = \left(\frac{c_{x2} + d_{x2}}{2}, \frac{c_{y2} + d_{y2}}{2} \right) \\
I_2 &= \frac{b_{x2} + a_{x2}}{2} - \frac{b_{y2} + c_{y2}}{2} \quad P_2 = \frac{c_{x2} + d_{x2}}{2} \\
m_2 &= \sqrt{\left(\frac{c_{x2} + d_{x2}}{2} - \frac{b_{x2} + a_{x2}}{2} \right)^2 + \left(\frac{b_{y2} + c_{y2}}{2} - \frac{c_{y2} + d_{y2}}{2} \right)^2}
\end{aligned}$$

... (数 7.)

Moreover, the detailed formula of the coordinate A2 of 2 Motome's drawer wiring, B-2, and E2 and D2 is shown below.

[0079]

[Equation 8]

$$\begin{aligned}
a_{x2} &= \frac{d_{TCF}}{2} + w_{TCF} + d_{TCF} \\
b_{x2} &= a_{x2} + w_{TCF} \\
c_{x2} &= d_{x2} + w_{LCD} \\
d_{x2} &= \frac{d_{LCD}}{2} + w_{LCD} + d_{LCD} \\
a_{y2} &= -a_{x2} \tan \theta + b_{y1} + b_{x1} \tan \theta + d_{LCD} \sqrt{\tan^2 \theta + 1} \\
b_{y2} &= -b_{x2} \tan \theta + a_{y2} + a_{x2} \tan \theta + w_2 \sqrt{\tan^2 \theta + 1} \\
c_{y2} &= -(c_{x2} - b_{x2}) \tan \theta + b_{y2} \\
d_{y2} &= -(d_{x2} - a_{x2}) \tan \theta + a_{y2}
\end{aligned}$$

... (数 8.)

Moreover, the coordinates An, Bn, En, and Dn of n Motome's drawer wiring are searched for by the following formula.

[0080]

[Equation 9]

$$\begin{aligned}
A_n &= (a_{xn}, a_{yn}) \quad B_n = (b_{xn}, b_{yn}) \quad C_n = (c_{xn}, c_{yn}) \quad D_n = (d_{xn}, d_{yn}) \\
E_n &= \left(\frac{b_{xn} + a_{xn}}{2}, \frac{b_{yn} + a_{yn}}{2} \right) \quad F_n = \left(\frac{c_{xn} + d_{xn}}{2}, \frac{c_{yn} + d_{yn}}{2} \right) \\
I_n &= \frac{b_{yn} + a_{yn}}{2} - \frac{b_{yn} + a_{yn}}{2} \quad P_n = \frac{c_{yn} + d_{yn}}{2} \\
m_n &= \sqrt{\left(\frac{c_{xn} + d_{xn}}{2} - \frac{b_{xn} + a_{xn}}{2} \right)^2 + \left(\frac{b_{yn} + a_{yn}}{2} - \frac{c_{yn} + d_{yn}}{2} \right)^2}
\end{aligned}$$

... (数 9)

Moreover, the detailed formula of the coordinates An, Bn, En, and Dn of n Motome's drawer wiring is shown below.

[0081]

[Equation 10]

$$\begin{aligned}
a_{xn} &= \frac{d_{TCP}}{2} + (w_{TCP} + d_{TCP})(n-1) \\
b_{xn} &= a_{xn} + w_{TCP} \\
c_{xn} &= d_{xn} + w_{LCD} \\
d_{xn} &= \frac{d_{LCD}}{2} + (w_{LCD} + d_{LCD})(n-1) \\
a_{yn} &= -a_{xn} \tan \theta + b_{y(n-1)} + b_{y(n-1)} \tan \theta + d_{LCD} \sqrt{\tan^2 \theta + 1} \\
b_{yn} &= -b_{xn} \tan \theta + a_{yn} + a_{xn} \tan \theta + w_{xn} \sqrt{\tan^2 \theta + 1} \\
c_{yn} &= -(c_{xn} - b_{xn}) \tan \theta + b_{yn} \\
d_{yn} &= -(d_{xn} - a_{xn}) \tan \theta + a_{yn}
\end{aligned}$$

... (数 10)

Since [which was formed as mentioned above] it can pull out, the area utilization ratio (wiring effectiveness) of drawer wiring can be improved in wiring and the die length of drawer wiring can be shortened, the wiring resistance which existed 500-1kohm conventionally can be reduced 30 to 40%. Moreover, since a part for the reduction can be given as allowances of the on resistance of the semiconductor IC chip for a drive, the dimension of a semiconductor IC chip is reducible. Moreover, since the die length of drawer wiring can be made shorter than before, the dimension of a liquid crystal display component can be made small. Consequently, a manufacturing cost can be reduced. Furthermore, by reduction of wiring resistance, since the wave-like provincial accent and distortion of a cross talk which drive liquid crystal can be reduced, shadowing (brightness unevenness) can be reduced and display quality can be improved.

[0082] Example 2 drawing 4 is the important section top view of the drawer wiring section of the electrode substrate of the example 2 of this invention. In addition, the top view of the about 4 times as much range as drawing 4 is shown in drawing 7 (B).

[0083] In this example, it adds to the configuration of an example 1 and the dummy electrode 4 is formed in the tooth space terminal 3 between groups corresponding to terminal 3 group (sign:30 reference of drawing 7 (B)) for connection with TCP (drawing 10 , sign 10 reference of drawing 11) installed together with one train on the edge of the electrode substrate 12. [two or more] Equal parallel-pole 4a of width of face and slanting straight-line electrode 4b constitute this dummy electrode 4 from a configuration like illustration which fills said tooth space, i.e., a pitch equal to a terminal 3. Slanting straight-line electrode 4b is prepared in the include angle equal to this slanting straight-line wiring 1, and the equal pitch between the slanting straight-line wiring 1 of each terminal 3 with which the outermost part of terminal 3 group adjoins each other. In addition, in this example, the dummy electrode 4 consists of ITO film, and is floating electrically.

[0084] Since spacing between terminal 3 groups connected with TCP installed is vacant conventionally, [two or more] By for example, the thickness of the terminal 3 which consists of 0.2–0.3 micrometers and thick ITO film The difference of height is made in a part with a terminal 3, and the part which is not. At the time of the mass production of a liquid crystal display component Although there was a problem that rubbing muscle unevenness arose on the orientation film, and display quality deteriorated when this configuration was imprinted by the rubbing roller which performs orientation processing (rubbing) on the orientation film formed on the electrode 2 for a display and orientation processing was performed using this rubbing roller Since this tooth space can be made into a concave protruding line affair equal to the both sides, i.e., rubbing conditions, by filling the tooth space between TCP (terminal 3 between groups) with the dummy electrode 4 in this example Rubbing muscle unevenness cannot arise on the orientation film like before, but display quality can be improved. Moreover, since about 0.2-micrometer crevice between TCP can be lost by forming the dummy electrode 4 in the tooth space between TCP, the gap between vertical both substrates can be made into homogeneity. Therefore, since there is no uneven shade unevenness in the frame section, and the astigmatism LGT field of uniform black can be realized, and the gap between both substrates can be controlled good and it can prevent that an irregular color arises, display quality can be improved.

[0085] Example 3 drawing 5 is the important section top view of the drawer wiring section of the electrode substrate of the example 3 of this invention. In addition, the top view of the about 4 times as much range as drawing 5 is shown in drawing 7 (C).

[0086] At this example, it adds to the configuration of examples 1 and 2, and as shown in drawing 5, the dummy electrode 5 is provided in the tooth space between terminal 3 in the so-called frame section which is the section of the outside of the display (lighting section) which is the part which each electrode of a vertical electrode substrate intersects non-switching on the light by the inside (side between which it is placed by liquid crystal) of the sealant 52 of the completed liquid crystal display component. In addition, the pitch of the dummy electrode 5 is equal, and the distance (the die length of both spacing) of the dummy electrode 5 and the terminal 3 of the both sides is equal respectively, and equal to the distance during the adjacent slanting straight-line wiring 1 in this example. Moreover, in this example, the dummy electrode 5 consists of ITO film, and is floating electrically.

[0087] In this example, since the dummy electrode 5 was formed in the crevice between each terminal 3 of the part containing the frame section, it can prevent that optical leakage arises from the crevice between each terminal 3 of the frame section. Moreover, whenever [field secret / the part which extended the terminal 3 and this terminal 3 as it was] becomes uniform, and the gap between vertical both substrates can be made into homogeneity. Since the slanting straight-line wiring 1 of drawer wiring is a radiation-like as conventionally shown in drawing 16 Although the problem that uneven shade unevenness will be made was in the place which the ununiformity that spacing during the slanting straight-line wiring 1 becomes narrow toward the electrode 2 for a display to the terminal 3 should arise, consequently should serve as uniform black of the frame section essentially In this example, since the dummy electrodes 4 and 5 were formed, the gap in the frame section can be made into homogeneity, this problem can be solved, the frame section can be made into uniform black, and display quality can be improved. furthermore, in order that the electrode 2 for a display and the slanting straight line wiring 1 which consist of 0.2–0.3 micrometers of a vertical electrode substrate and thick ITO film with the conventional liquid crystal display component may support a spacer, the spacer of a part without an electrode became free, and its gap control be not effective, and there be a problem that where of the irregular color resulting from gap fluctuation of the frame section produce the slanting straight line wiring 1 of the shape of a conventional radiation since the wiring consistency be uniform as mentioned above. Especially, in STN-LCD which needs the highly precise gap (**0.1 micrometers) between two-electrodes substrates, the effective consistency in which the spacer for taking out the gap exists influences greatly. In this example, since the dummy electrodes 4 and 5 were formed and the gap in the frame section can be made into homogeneity, this problem can be solved, and the irregular color

resulting from gap fluctuation of the frame section cannot arise, but display quality can be improved.
[0088] In this example, although the dummy electrode 5 was electrically made into floating, as shown, for example in drawing 6, one point may connect by connection 5' of the minimum pattern so that wiring resistance of drawer wiring may become the same as that of other drawer wiring.

[0089] Example 4 drawing 8 is the outline top view showing the upper electrode which prepared the electrode pattern which reproduced said example 3, and a bottom electrode, as it applies the electrode which comes to contain drawer wiring and the dummy electrode of the example 3 of this invention to an upper electrode substrate and a bottom electrode substrate, and the dummy electrode of the still more nearly same configuration counters, after piling up and assembling both substrates.

[0090] Wiring and a dummy electrode thus, by having formed in the field where the electrode substrates 12 and 11 of another side counter by pulling out with the terminal formed in the edge of one electrode substrates 11 and 12 between two electrode substrates 11 and 12 Since the gap between the two-electrodes substrate 11 and 12 can be made into homogeneity, while being able to make the frame section into uniform black, the irregular color resulting from gap fluctuation of the frame section cannot arise, but display quality can be improved.

[0091] (A) - (C) of drawing 9 is the important section top view and its corresponding important section sectional view of the liquid crystal display component which can apply this invention.

[0092] 15 — an upper polarizing plate and 73 — a phase contrast plate and 11 — an upper electrode substrate and 31 — an upper electrode and 74 — an insulator layer and 21 — the upper orientation film and 50 — a liquid crystal layer and 75 — a spacer and 22 — for the flattening film and 33, a color filter and 33D of a black matrix and 12 are [the bottom orientation film and 32 / a bottom electrode and 76 / a bottom electrode substrate and 16] bottom polarizing plates.

[0093] Drawing 10 is TCP which carried the printed circuit board and drive LSI chip of the liquid crystal display which can apply this invention, and the top view showing a connection condition with a liquid crystal display component.

[0094] Although this invention was concretely explained based on the example above, as for this invention, it is needless to say for it to be able to change variously in the range which is not limited to said example and does not deviate from the summary. For example, although said example showed the example applied to the liquid crystal display of a passive matrix, it cannot be overemphasized that it can apply also to the liquid crystal display of the active matrix which is not limited to this, for example, uses a thin film transistor etc. as a switching element. When applying to the liquid crystal display component of an active matrix, the electrode for a display of said drawing 1 is a scan signal line (namely, a gate signal line or a level signal line) or a video-signal line (namely, a drain signal line or a perpendicular signal line) in the substrate of the direction in which a switching element is prepared.

[0095]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the area utilization ratio of drawer wiring is high, and the liquid crystal display which has short drawer wiring of low resistance can be offered. Moreover, rubbing muscle unevenness does not arise in a display, but there is no uneven shade unevenness in the frame section, and it has the astigmatism LGT field of uniform black, and the gap between both substrates can be controlled good, and the liquid crystal display which an irregular color does not produce can be offered.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the part plan of the electrode substrate in which drawer wiring of the example 1 of the liquid crystal display of this invention is shown.

[Drawing 2] It is a detail explanatory view for calculating the coordinate of drawer wiring of 1 Motome of the example 1 of this invention and 2 Motome.

[Drawing 3] It is a detail explanatory view for calculating the coordinate of drawer wiring of n-1 Motome of the example 1 of this invention and n Motome.

[Drawing 4] It is the part plan of the electrode substrate which prepared the dummy electrode in the crevice between the terminal blocks of the example 2 of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 5] It is the part plan of the electrode substrate which prepared the dummy electrode in the crevice between the terminals of the example 3 of the liquid crystal display of this invention further.

[Drawing 6] It is the part plan of drawing 5 showing the example which pulled out with the dummy electrode and connected wiring electrically.

[Drawing 7] (A) - (C) is the part plan of the electrode substrate in which the drawer wiring section of the about 4 times as much large range as said examples 1-3 is shown, respectively.

[Drawing 8] After piling up and assembling both substrates, as it applies the electrode which comes to contain drawer wiring and the dummy electrode of said example 3 of this invention to an upper electrode substrate and a bottom electrode substrate, and the dummy electrode of the still more nearly same configuration counters, it is the outline top view showing the upper electrode which prepared the electrode pattern which reproduced said example 3, and a bottom electrode.

[Drawing 9] (A) - (C) is the important section top view and its corresponding important section sectional view of the liquid crystal display component which can apply this invention.

[Drawing 10] They are TCP which carried the printed circuit board and drive LSI chip of the liquid crystal display which can apply this invention, and the top view showing a connection condition with a liquid crystal display component.

[Drawing 11] It is the decomposition perspective view of an example of the liquid crystal display module which can apply this invention.

[Drawing 12] It is the block flow diagram of an example of a laptop computer which carried the liquid crystal display module of drawing 11 as a display.

[Drawing 13] It is the perspective view of an example of the laptop computer of drawing 12.

[Drawing 14] It is the important section decomposition perspective view of an example of a liquid crystal display component.

[Drawing 15] a part of example of the upper electrode substrate section of a liquid crystal display component — it is a notching perspective view.

[Drawing 16] It is the part plan showing drawer wiring of the conventional liquid crystal display.

[Description of Notations]

11-18 [— An electrode substrate, 52 / — A sealant, 71 / — Center line of the terminal block corresponding to the mark for alignment of TCP, and 72—1 TCP.] — Slanting straight-line wiring, 21-28 — The electrode for a display, 31-38 — A terminal, 12

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-40475

(P2002-40475A)

(43) 公開日 平成14年2月6日(2002.2.6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テラト(参考)

G 0 2 F 1/1345

G 0 2 F 1/1345

2 H 0 9 2

G 0 9 F 9/30 3 3 0

G 0 9 F 9/30

3 3 0 Z 5 C 0 9 4

3 4 3

3 4 3 Z

9/35

9/35

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2001-178544(P2001-178544)

(62) 分割の表示 特願平6-214785の分割

(22) 出願日 平成6年9月8日(1994.9.8)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72) 発明者 藤井 達久

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 100075753

弁理士 和泉 良彦

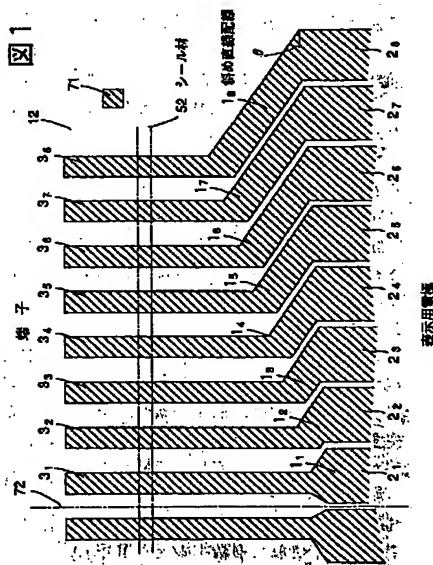
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】引き出し配線の面積使用効率が高く、濃淡むらの少ない引き出し配線を有する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶層を挟持する基板12上に、それぞれ平行に配線された複数本の電極21~28と、基板12の端部に引き出され、かつ、駆動素子に接続される端子31~38と、各電極21~28及び各端子31~38を接続する引き出し配線とを有する液晶表示装置において、電極21~28のピッチと端子31~38のピッチとが異なり、前記引き出し配線は、電極21~28と端子31~38とを電氣的に接続する、電極21~28と非平行な直線配線11~18を有し、直線配線11~18はそれぞれほぼ平行である。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶層を挟持する基板上に、それぞれ平行に配線された複数本の電極と、前記基板の端部に引き出され、かつ、駆動素子に接続される端子と、前記各電極及び前記各端子を接続する引き出し配線とを有する液晶表示装置において、
前記電極のピッチと前記端子のピッチとが異なり、
前記引き出し配線は、前記電極と前記端子とを電気的に接続する、前記電極と非平行な直線配線を有し、
前記直線配線はそれぞれほぼ平行であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】液晶層を挟持する基板の一方に、それぞれ平行に配線された複数本の走査信号線と、スイッチング素子と、前記基板の端部に引き出され、かつ、駆動素子に接続される端子と、前記各走査信号線及び前記各端子を接続する引き出し配線とを有する液晶表示装置において、
前記走査信号線のピッチと前記端子のピッチとが異なり、
前記引き出し配線は、前記走査信号線と前記端子とを電気的に接続する、前記走査信号線と非平行な直線配線を有し、
前記直線配線はそれぞれほぼ平行であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】液晶層を挟持する基板の一方に、それぞれ平行に配線された複数本の映像信号線と、スイッチング素子と、前記基板の端部に引き出され、かつ、駆動素子に接続される端子と、前記各映像信号線及び前記各端子を接続する引き出し配線とを有する液晶表示装置において、
前記映像信号線のピッチと前記端子のピッチとが異なり、
前記引き出し配線は、前記映像信号線と前記端子とを電気的に接続する、前記映像信号線と非平行な直線配線を有し、
前記直線配線はそれぞれほぼ平行であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】液晶層を挟持する基板上に、それぞれ平行に配線された複数本の電極と、前記基板の端部に引き出され、かつ、駆動素子に接続される端子と、前記各電極及び前記各端子を接続する引き出し配線とを有する液晶表示装置において、
前記電極のピッチと前記端子のピッチとが異なり、
端子群の中の少なくとも外側部分の端子に接続される前記引き出し配線は、前記電極と前記端子とを電気的に接続する、前記電極と非平行な直線配線を有し、
前記直線配線はそれぞれほぼ平行であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】液晶層を挟持する基板の一方に、それぞれ平行に配線された複数本の走査信号線と、スイッチング

素子と、前記基板の端部に引き出され、かつ、駆動素子に接続される端子と、前記各走査信号線及び前記各端子を接続する引き出し配線とを有する液晶表示装置において、
前記走査信号線のピッチと前記端子のピッチとが異なり、
端子群の中の少なくとも外側部分の端子に接続される前記引き出し配線は、前記走査信号線と前記端子とを電気的に接続する、前記走査信号線と非平行な直線配線を有し、
前記直線配線はそれぞれほぼ平行であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】液晶層を挟持する基板の一方に、それぞれ平行に配線された複数本の映像信号線と、スイッチング素子と、前記基板の端部に引き出され、かつ、駆動素子に接続される端子と、前記各映像信号線及び前記各端子を接続する引き出し配線とを有する液晶表示装置において、
前記映像信号線のピッチと前記端子のピッチとが異なり、
端子群の中の少なくとも外側部分の端子に接続される前記引き出し配線は、前記映像信号線と前記端子とを電気的に接続する、前記映像信号線と非平行な直線配線を有し、
前記直線配線はそれぞれほぼ平行であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】隣接する前記直線配線どうしの間隔の長さがほぼ等しいことを特徴とする請求項1から6の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項8】前記引き出し配線は、前記端子に平行な部分を有するとともに、前記引き出し配線の前記端子に平行な部分の長さが変化していることを特徴とする請求項1から7の何れかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、単純マトリクス方式またはアクティブマトリクス方式の液晶表示装置に係り、特に、液晶表示素子の電極を駆動素子と接続するための引き出し配線を有する液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、例えば、表示用透明画素電極と配向膜等をそれぞれ積層した面が対向するように所定の間隔を隔てて2枚の透明ガラスからなる絶縁基板（電極基板と称す）を重ね合せ、該両基板間の縁周囲部に枠状に設けたシール材により、両基板を貼り合せると共に、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を封入、封止し、さらに両基板の外側に偏光板を設けてなる液晶表示素子（すなわち、液晶表示部；液晶表示パネル；LCD：リキッドクリスタルディスプレイ）と、液晶表示素子の下に配

(3)

置され、液晶表示素子に光を供給するバックライトと、液晶表示素子の外周部の外側に配置された液晶表示素子の駆動用回路基板と、これらの各部材を保持するモールド成形品である枠状体と、これらの各部材を収納し、液晶表示窓がつけられた金属製フレーム等を含んで構成されている。

【0003】なお、液晶表示素子と駆動用回路基板とは、例えば、液晶表示素子駆動用の半導体集積回路チップを搭載したテープキャリアパッケージ（以下、TCPと記す）により電気的に接続されている。さらに詳しくいうと、回路基板の多数の出力端子とTCPの多数の入力端子（入力側アウターリード）とは半田付けにより接続され、TCPの多数の出力端子（出力側アウターリード）と表示用電極に接続される液晶表示素子の多数の入力端子（液晶表示素子を構成する一方の透明ガラス基板すなわち電極基板上の端部に配列形成されている）とは異方性導電膜により接続されている。また、TCPに搭載された半導体集積回路チップの多数の入力端子は、TCPの多数の出力側インナーリードと接続され、他方、半導体集積回路チップの多数の出力端子は、TCPの多数の入力側インナーリードと接続されている。

【0004】なお、このような液晶表示装置が記載された文献としては、例えば特開昭61-214548号、実開平2-13765号公報等が挙げられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】図16は、従来の液晶表示素子を構成する電極基板上に形成された配線の一部、すなわち、表示用電極と、TCPの電極との接続用端子、および両者をつなぐ引き出し配線を示す要部概略平面図である。

【0006】12は液晶表示素子（ここでは図示せず。図11、図14の符号62参照）を構成する一方の透明ガラスからなる絶縁基板で構成される電極基板、21～28は電極基板12の面上に形成され、透明導電膜からなり、平行に配線され、画素を構成する表示用電極、31～38は駆動素子であるTCP（ここでは図示せず。図10、図11の符号10参照）の電極（前記出力側アウターリード）と接続される端子（接続用電極、すなわち、入力端子）、11～18は表示用電極2と端子3とを接続する端子引き出し配線である斜め直線配線、71はTCPをこの電極基板12上に実装する際のTCPの位置合せ用マーク、72は電極基板12に実装される1個のTCPに対応する端子群の中心線、52はシール材が設けられる部分である。

【0007】液晶表示素子を構成する電極基板12では、平行に配線された表示用電極2の配列ピッチよりも、TCPの電極の配列ピッチの方が通常狭く、すなわち、そのTCPの電極と接続される端子3のピッチの方が狭く形成されている。したがって、表示用電極2と端子3とを接続する引き出し配線は、斜め直線配線1とな

る。図16に示すように、従来の引き出し配線では、斜め直線配線1の（表示用電極2または端子3に対する）角度と、斜め直線配線1の幅の両者を調整して、引き出し配線の配線抵抗がそれぞれ等しくなるようにそろえていた。このような引き出し配線は、放射状配線と称される。

【0008】このような従来技術では、以下のような問題がある。

【0009】すなわち、①電極基板12における引き出し配線の面積使用効率（配線効率）が低く、引き出し配線の長さが長くなり、配線抵抗が大きくなるという問題があった。引き出し配線を短くしようとすると、引き出し配線のクリアランス（間隔）を取るために、引き出し配線の幅を狭くしなければならないため、配線抵抗が大きくなるという問題がある。なお、現状では、引き出し配線の配線抵抗は、例えば500～1kΩとなっている。駆動用半導体ICチップの出力抵抗の500～700Ωに比較すると大きい。

【0010】また、②電極基板12の端部に1列に並んで複数個設置されるTCPの端子（電極）と接続される端子3群の間の間隔が空いているため、例えばITO（インジウム・チタン・オキサイド；ネサ）膜からなる端子3の膜厚により、端子3のある部分とない部分とで高さの差ができる。ITOの膜厚は0.2～0.3μmと厚い。これにより、液晶表示素子の量産時に、表示用電極2上に形成する配向膜に配向処理（ラビング）を行うラビングローラにこの形状が転写され、このラビングローラを用いて配向処理を行うと、配向膜にラビング筋むらが生じてしまい、この結果、表示品質が低下するという問題がある。

【0011】また、③引き出し配線の斜め直線配線1を放射線状に配線するため、図16に示すように、斜め直線配線1間の間隔が表示用電極2から端子3に向かって狭くなるという不均一が生じる。この結果、完成した液晶表示素子のシール材52の内側（液晶が介在する側）で、表示部（点灯部）の外側の非点灯部である、いわゆる額縁部と称される部分の本来、均一な黒となるべきところに、不均一な濃淡むらができてしまうという問題がある。

【0012】さらに、④表示部の複数本の表示用電極2は等間隔で平行に配線されているため、配線密度が均一であるのに対して、③で述べたように放射線状の斜め直線配線1は配線密度が均一ではないため、特に、STN（スーパーツイステッドネマチック）-LCDのように、両電極基板間の高精度のギャップ（±0.1μm）が必要な液晶表示装置では、そのギャップを出すためのスペーサが機能する有効密度が大きく影響する。したがって、従来の放射線状の斜め直線配線1では、一般に配線密度が表示部より低いので、前記額縁部のギャップ変動に起因する色むらが生じる。すなわち、既述のように

(4)

5

透明電極は、通常、その膜厚が $0.2 \sim 0.3 \mu\text{m}$ と厚いITO膜からなる。上下電極基板のITO膜からなる表示用電極2および斜め直線配線1がスペーサを支えるため、電極がない部分のスペーサはフリーとなり、ギャップ制御が効かないという問題がある。

【0013】なお、このような技術が記載された文献としては、例えば特開平3-289626号、特開平4-70627号、特開平4-170522号、特開平4-369622号、特開平5-127181号公報等が挙げられる。

【0014】本発明の第1の目的は、引き出し配線の面積使用効率が高く、短くて低抵抗の引き出し配線を有する液晶表示装置を提供することにある。

【0015】本発明の第2の目的は、表示部においてラビング筋むらが生じない液晶表示装置を提供することにある。

【0016】本発明の第3の目的は、額縁部において不均一な濃淡むらがなく、均一な黒の非点灯領域を有する液晶表示装置を提供することにある。

【0017】本発明の第4の目的は、両基板間のギャップを良好に制御することができ、色むらが生じない液晶表示装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】前記第1の目的を達成するために、本発明は、基板上にそれぞれ平行に配線された複数本の電極と、前記基板の端部に引き出され、かつ、駆動素子に接続される前記各電極の端子とを有し、前記電極のピッチと前記端子のピッチとが異なり、かつ、前記各電極と前記各端子とを接続する引き出し配線とを有する液晶表示素子を含んでなる液晶表示装置において、前記引き出し配線が、前記電極からそのまま延長した部分と、前記端子からそのまま延長した部分と、前記2つの延長した部分をそれぞれ接続し、かつ、それぞれほぼ平行な斜め直線配線とからなり、かつ、前記引き出し配線の配線抵抗がそれぞれほぼ等しくなるように、前記2つの延長した部分の長さ、前記斜め直線配線の幅とを調整して形成したことを特徴とする。

【0019】また、本発明は、絶縁基板上にそれぞれ平行に配線された複数本の電極と、前記絶縁基板の端部に引き出され、かつ、駆動素子に接続される前記各電極の端子とを有し、前記電極のピッチよりも前記端子のピッチの方が小さく、かつ、前記各電極と前記各端子とを接続する斜め直線配線とを有する液晶表示素子を含んでなる液晶表示装置において、前記電極からそのまま延長した部分と前記端子からそのまま延長した部分とを、前記電極または前記端子に対する角度がほぼ等しい前記斜め直線配線によりそれぞれ接続し、前記2つの延長した部分と前記斜め直線配線とを含めた配線抵抗がそれぞれほぼ等しくなるように、前記2つの延長した部分の長さ、前記斜め直線配線の幅とを計算し、形成したことを

6

特徴とする。

【0020】また、隣接する前記電極からそのまま延長した部分どうしの間隔の長さがほぼ等しいことを特徴とする。

【0021】また、隣接する前記斜め直線配線どうしの間隔の長さがほぼ等しいことを特徴とする。

【0022】また、前記第2～第4の目的を達成するために、本発明は、前記基板上に複数個の前記駆動素子が前記端子と接続されて並んで実装され、各駆動素子に接続される複数個の前記端子からなる端子群が、前記端子どうしの第1の間隔より広い第2の間隔を隔てて前記基板上に配置され、前記第2の間隔を隔てた箇所に第1のダミー電極を形成したことを特徴とする。

【0023】また、前記第1のダミー電極が、前記端子とほぼ等しいピッチおよびほぼ等しい幅で、かつ、前記端子とほぼ平行に形成した少なくとも1本のダミー平行電極を含むことを特徴とする。

【0024】また、前記第1のダミー電極が、隣接する前記端子群の最も外側の前記斜め直線配線の間に形成した前記斜め直線配線とほぼ平行なダミー斜め直線電極を含むことを特徴とする。

【0025】また、前記第1のダミー電極が、前記端子とほぼ等しいピッチおよびほぼ等しい幅で、かつ、前記端子とほぼ平行に形成した複数本のダミー平行電極と、隣接する前記端子群の最も外側の前記斜め直線配線の間に形成した両側の前記斜め直線配線とそれぞれほぼ平行な少なくとも2本のダミー斜め直線電極とからなることを特徴とする。

【0026】また、前記第3、第4の目的を達成するために、本発明は、隣接する前記端子または前記端子からそのまま延長した部分との間に、第2のダミー電極を形成したことを特徴とする。

【0027】また、前記第2のダミー電極と、その両側の前記端子または前記端子からそのまま延長した部分との間隔の長さがそれぞれほぼ等しいことを特徴とする。

【0028】また、前記第2のダミー電極と、その両側の前記端子または前記端子からそのまま延長した部分との間隔の長さがそれぞれほぼ等しく、かつ、その間隔の長さは、隣接する前記斜め直線配線どうしの間隔の長さとはほぼ等しいことを特徴とする。

【0029】また、前記第1、第2のダミー電極が、前記端子と同一の少なくとも1層の材料層を含んでなることを特徴とする。

【0030】さらに、2枚の前記基板のうち、一方の前記基板の端部に形成した前記端子と前記引き出し配線と前記ダミー電極の少なくとも一部を、他方の前記基板の対向する面に形成したことを特徴とする。

【0031】

【作用】上記のようにして引き出し配線を形成することにより、引き出し配線の面積使用効率（配線効率）を向

(5)

上することができるため、引き出し配線の長さを短くすることができるので、従来500~1k Ω あった配線抵抗を約30~40%低減することができる。また、その低減分を駆動用半導体ICチップのオン抵抗の余裕としてもたせることができるので、半導体ICチップの寸法を縮小することができる。さらに、引き出し配線の長さを従来より短くすることができるので、液晶表示素子の寸法を小さくすることができる。この結果、製造コストを低減することができる。さらに、配線抵抗の低減により、液晶を駆動する波形のなまりやクロストークの歪みを低減することができるため、シャドウイング(輝度むら)を低減することができ、表示品質を向上することができる。

【0032】また、電極基板の端部に1列に並んで複数個設置されるTCPと接続される端子群の間の広い間隔が空いた部分に、前記第1のダミー電極を設けたので、表示用電極上に形成する配向膜に配向処理(ラビング)を行うラビングローラに、端子のある部分とない部分との凹凸形状が転写され、配向膜にラビング筋むらが生じ、表示品質が低下することを防止することができる。また、前記第1のダミー電極により、TCP間の凹部をなくすることができるので、上下両基板間のギャップを均一にすることができる。

【0033】また、複数本の端子間のすき間に第2のダミー電極を設けたので、額縁部の各端子間のすき間から光漏れが生じるのを防止することができる。また、端子と該端子をそのまま延長した部分の面内密度が均一となり、上下両基板間のギャップを均一にすることができる。また、放射線状の従来の斜め直線配線の不均一性に起因する、本来均一な黒となるべき額縁部の不均一な濃淡むらの発生を防止することができ、額縁部を均一な黒にすることができるので、表示品質を向上することができる。

【0034】さらに、前記第1および第2のダミー電極を設けたので、額縁部におけるギャップを均一にすることができるので、額縁部のギャップ変動に起因する色むらが生じず、表示品質を向上することができる。

【0035】なお、上記の特開平3-289626号、特開平4-70627号、特開平4-170522号、特開平4-369622号、特開平5-127181号 40 公報には、上記の本発明の思想、構成、作用、効果は一切記載されていない。

【0036】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。

【0037】図1-1は、液晶表示素子62と、この液晶表示素子62を駆動するための駆動回路と、光源をコンバクトに一体にまとめた液晶表示モジュール63を示す分解斜視図である。

【0038】液晶表示素子62を駆動する半導体ICチ

ップ34を実装したTCP10は、中央に液晶表示素子62を嵌め込むための窓部を備え、液晶駆動用の回路が形成された枠体のプリント回路基板35に搭載される。液晶表示素子62を嵌め込んだプリント回路基板35はプラスチックモールドで形成された枠体42の窓部に嵌め込まれ、これに金属製フレーム41を重ね、その爪43を枠体42に形成されている切込み44内に折り曲げることによりフレーム41を枠体42に固定する。

【0039】液晶表示素子62の上下端に配置される冷陰極蛍光管36、この冷陰極蛍光管36からの光を液晶表示セル60に均一に照射するためのアクリル板からなる導光体37、金属板に白色塗料を塗布して形成された反射板38、導光体37からの光を拡散する乳白色の拡散板39が図11の順序で、枠体42の裏側からその窓部に嵌め込まれる。冷陰極蛍光管36を点灯するためのインバート電源回路(図示せず)は枠体42の右側裏面に設けられた凹部(図示せず、反射板38の凹所45に対向する位置にある。)に収納される。拡散板39、導光体37、冷陰極蛍光管36および反射板38は、反射板38に設けられている舌片46を枠体42に設けられている小口47内に折り曲げることにより固定される。

【0040】図12は、液晶表示モジュール63を表示部に使用したラップトップパソコンのブロックダイアグラム、図13は、液晶表示モジュール63をラップトップパソコン64に実装した状態を示す図である。このラップトップパソコン64においては、マイクロプロセッサ49で計算した結果を、コントロール用LSI48を介して液晶駆動用半導体ICチップ34で液晶表示モジュール63を駆動するものである。

【0041】図14は、液晶表示素子62の要部斜視図である。

【0042】図14において、液晶層50を挟持する2枚の上、下電極基板11、12間で液晶分子がねじれたらせん状構造をなすように配向させるには、例えばガラスからなる透明な上、下電極基板11、12上の、液晶に接する、例えばポリイミドからなる有機高分子樹脂からなる配向膜21、22の表面を、例えば布などで一方方向にこする方法、いわゆるラビング法が採られている。このときのこする方向、すなわちラビング方向、上電極基板11においてはラビング方向66、下電極基板12においてはラビング方向67が液晶分子の配列方向となる。このようにして配向処理された2枚の上、下電極基板11、12をそれぞれのラビング方向66、67が互いにほぼ180度から360度で交叉するように間隙d1をもたせて対向させ、2枚の電極基板11、12を液晶を注入するための切欠け部、すなわち、液晶封入口5-1を備えた枠状のシール材52により接着し、その間隙d1に正の誘電異方性をもち、旋光性物質を所定量添加され

(6)

9

たネマチック液晶を封入すると、液晶分子はその電極基板間で図中のねじれ角 θ_2 のらせん状構造の分子配列をする。なお31、32はそれぞれ例えば酸化インジウムまたはITOからなる透明な上、下電極である(下電極32は図1の21~28に相当する)。このようにして構成された液晶セル60の上電極基板11の上側に複屈折効果をもたらす部材(以下複屈折部材と称す。藤村他「STN-LCD用位相差フィルム」、雑誌電子材料1991年2月号第37-41頁)40が配設されており、さらに、この部材40および液晶セル60を挟んで上、下偏光板15、16が設けられる。

【0043】液晶50における液晶分子のねじれ角 θ_2 は180度から360度の範囲の値を採り得るが、好ましくは200度から300度であるが、透過率-印加電圧カーブのしきい値近傍の点灯状態が光を散乱する配向となる現象を避け、優れた時分割特性を維持するという実用的な観点からすれば、230度から270度の範囲がより好ましい。この条件は基本的には電圧に対する液晶分子の応答をより敏感にし、優れた時分割特性を実現するように作用する。また優れた表示品質を得るためには液晶層50の屈折率異方性 Δn_1 とその厚さ d_1 の積 $\Delta n_1 \cdot d_1$ は好ましくは $0.5 \mu\text{m}$ から $1.0 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.6 \mu\text{m}$ から $0.9 \mu\text{m}$ の範囲に設定することが望ましい。

【0044】複屈折部材40は液晶セル60を透過する光の偏光状態を変調するように作用し、液晶セル60単体では着色した表示しかできなかったものを白黒の表示に変換するものである。このためには複屈折部材40の屈折率異方性 Δn_2 とその厚さ d_2 の積 $\Delta n_2 \cdot d_2$ が極めて重要で、好ましくは $0.4 \mu\text{m}$ から $0.8 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.5 \mu\text{m}$ から $0.7 \mu\text{m}$ の範囲に設定する。

【0045】さらに、この液晶表示素子62は複屈折による精円偏光を利用しているので偏光板15、16の軸と、複屈折部材40として一軸性の透明複屈折板を用いる場合はその光学軸と、液晶セル60の電極基板11、12の液晶配列方向6、7との関係が極めて重要である。

【0046】図15は、カラーフィルタを有する液晶表示素子の上電極基板部の一例の一部切欠斜視図である。

【0047】図15に示す如く、上電極基板11上に赤、緑、青のカラーフィルタ33R、33G、33B、各フィルター同志の間に光遮光膜33Dを設けることにより、多色表示が可能になる。

【0048】なお、図15においては、各フィルタ33R、33G、33B、光遮光膜33Dの上に、これらの凹凸の影響を軽減するため絶縁物からなる平滑層23が形成された上に上電極31、配向膜21が形成されている。

【0049】実施例1

10

図1は、本発明の実施例1の液晶表示素子を構成する電極基板の部分平面図であり、本発明による最適アルゴリズムによって作製した電極基板に実装される1個のTCPに対応する端子群の中心線から右側の引き出し配線の一部を示す概略平面図である。なお、駆動素子である1個のTCP(テープキャリアパッケージ)の電極数は、通常、80~160本程度あるが、実施例では8本に図示省略した。本数は異なっても、本発明による引き出し配線の構成はそのまま適用することができる。また、図7(A)に図1の約4倍の範囲の平面図を示す。

【0050】12は液晶表示素子(ここでは図示せず。図11、図14の符号62参照)を構成する一方の透明ガラスからなる絶縁基板で構成される電極基板、21~28は電極基板12の面上に形成され、透明導電膜からなり、平行に配線され、画素を構成する表示用電極(図8、図14では符号32で示す)、31~38はTCP(ここでは図示せず。図10、図11の符号10参照)の電極(前記出力側アウタリード)と接続される端子(接続用電極、すなわち、入力端子)、11~18は表示用電極2と端子3とを接続する端子引き出し配線の一部である斜め直線配線、71はTCPをこの電極基板12上に実装する際のTCPの位置合せ用マーク、72は電極基板12に実装される1個のTCPに対応する端子群の中心線、52はシール材が設けられる部分である。

【0051】電極基板12上にそれぞれ平行に配線された複数本の表示用電極2のピッチよりも、電極基板12の端部に引き出され、TCPに接続される各表示用電極2の端子3のピッチの方が狭く、したがって、両者を接続する引き出し配線1が必要となる。引き出し配線は、表示用電極2からそのまま延長した部分と、端子3からそのまま延長した部分と、この2つの延長した部分をそれぞれ接続し、表示用電極2、端子3に対する角度 θ が等しい、すなわち、それぞれ平行な斜め直線配線1ととなり、この引き出し配線の配線抵抗がそれぞれ等しくなるように、2つの延長した部分の長さ、斜め直線配線1の幅とを計算し、形成する。

【0052】配線を行うための基本的な条件は、以下の4つである。

【0053】①すべての斜め直線配線1は、角度 θ (中心線72より左側は $-\theta$)の平行線とする。中心線72に対して線対称である。角度 θ は、例えば25~50°である。

【0054】②斜め直線配線1間の距離は、すべて配線ルール d_{LCD} とする。余裕は取らない。

【0055】③端子3は延長部を含めて全長にわたり幅が等しい。端子3と表示用電極2とは平行(液晶表示素子の電極基板12のその端子引き出し端部に対して垂直)である。端子3間の距離は、TCP圧着ルール d_{TCP} とする。

【0056】④表示用電極2は延長部を含めて全長にわ

(7)

11

たり幅が等しい。表示用電極2間の距離は、TCP圧着ルール d_{LCD} とする。

【0057】以下、図2と図3を用いて、引き出し配線1の構成について詳細に説明する。

【0058】配線のアルゴリズムは、以下の手順である。

【0059】(1) まず、中心線72から右側1本目の引き出し配線は、表示用電極2₁と端子3₁とをそのまま直線状に接続する(図2参照)。

【0060】(2) 表示用電極2₁の端部C₁を起点にして任意の角度 θ の線を引く。

【0061】(3) C₁からの角度 θ の延長線と端子3の延長線との交点をB₁とする。

【0062】(4) 端子3₂の延長線と、線分B₁-C₁との距離が d_{LCD} となるA₂を求める。

【0063】(5) A₂を起点にして角度 θ の線(線分B₁-C₁と平行な線)を引き、表示用電極2₂との延長線との交点をD₂とする。

【0064】(6) 斜め直線配線1₁の幅 w_1 を任意に決める。

* 20

$$\left(\frac{l_1}{w_{TCP}} + \frac{m_1}{w_1} \right) R_{sq} = \left(\frac{m_2}{w_2} + \frac{p_2}{w_{LCD}} \right) R_{sq}$$

... (数1)

(10) 前記計算式によって求めた w_2 で決まる、B₂とC₂とを最終的な座標とする。

【0069】(11) 以上で、1本目と2本目の引き出し配線が決定した。

【0070】(12) 次に、3本目の引き出し配線を決※

* 【0065】(7) 線分A₂-D₂との距離が w_2 となる(線分A₂-D₂と平行な)線を引き、その線と端子3₂の延長線との交点をB₂とし、表示用電極2₂の延長線との交点をC₂とする。

【0066】(8) 線分A₁-B₁の中点をE₁、線分D₁-C₁の中点をF₁、線分A₂-B₂の中点をE₂、線分D₂-C₂の中点をF₂とし、E₁とE₂とのy軸上の距離を l_1 、線分E₁-F₁の長さを m_1 、同様に線分E₂-F₂の長さを m_2 、F₂のy軸成分をP₂とする。

【0067】(9) 次に示す計算式が成り立つように、引き出し配線の斜め直線配線1₂の幅 w_2 を求める。つまり、1本目と2本目の引き出し配線の配線抵抗が等しくなるような条件で w_2 を決める。 W_{TCP} は、TCPの電極の幅に対応して決定される端子3の幅、 W_{LCD} は、表示用電極2の幅、 R_{sq} は、電極配線材料のシート抵抗(Ω/\square)である。

【0068】

【数1】

※めるにあたっては、前記(2)から(10)と同様に行えばよい。ただし、斜め直線配線1₃の幅 w_3 を求める計算式は、次の計算式を使う。

【0071】

【数2】

$$\left(\frac{l_2}{w_{TCP}} + \frac{m_2}{w_2} + \frac{p_2}{w_{LCD}} \right) R_{sq} = \left(\frac{m_3}{w_3} + \frac{p_3}{w_{LCD}} \right) R_{sq}$$

... (数2)

(13) 以下、これを繰り返し、順次n本目の引き出し配線まで求める。斜め直線配線1_nの幅 w_n を求めるには、次の計算式を使う。

【0072】

【数3】

$$\left(\frac{l_{n-1}}{w_{TCP}} + \frac{m_{n-1}}{w_{n-1}} + \frac{p_{n-1}}{w_{LCD}} \right) R_{sq} = \left(\frac{m_n}{w_n} + \frac{p_n}{w_{LCD}} \right) R_{sq}$$

... (数3)

(8)

13

(14) 最後のn本目の引き出し配線までの座標 A_n 、 B_n 、 E_n 、 D_n が決まると、次の計算式から、n本目の引き出し配線の配線抵抗 R を求める。

*【0073】
【数4】

$$R = \left(\frac{l_n}{w_{TCP}} + \frac{m_n}{w_n} + \frac{p_n}{w_{LCD}} \right) R_{sq}$$

… (数4)

(15) n本目の引き出し配線の座標 B_n が全体の斜め直線配線パターンのy軸高さを決める。すなわち、1本目～n-1本目までの引き出し配線においては、 B_n に合せて端子 $3_1 \sim 3_{n-1}$ を延長する。そうすると、1本目～n本目までの引き出し配線の配線抵抗はすべて等しく R となる。

【0074】(16) 最後に、角度 θ を変数として数値計算を行い、配線抵抗 R を最小とする角度 θ を求める。※

※このときの1本目～n本目までの引き出し配線の座標 A_1 、 B_1 、 E_1 、 $D_1 \sim A_n$ 、 B_n 、 E_n 、 D_n までを図形化する。

【0075】なお、1本目の引き出し配線の座標 A_1 、 B_1 、 E_1 、 D_1 は、次の計算式により求められる。

【0076】
【数5】

$$\begin{aligned} A_1 &= (a_{x1}, a_{y1}) \quad B_1 = (b_{x1}, b_{y1}) \quad C_1 = (c_{x1}, c_{y1}) \quad D_1 = (d_{x1}, d_{y1}) \\ E_1 &= \left(\frac{b_{x1} + a_{x1}}{2}, \frac{b_{y1} + a_{y1}}{2} \right) \quad F_1 = \left(\frac{c_{x1} + d_{x1}}{2}, \frac{c_{y1} + d_{y1}}{2} \right) \\ l_1 &= \frac{b_{y1} + a_{y1}}{2} - \frac{b_{y1} + a_{y1}}{2} \quad p_1 = 0 \quad w_1 = (c_{x1} - d_{x1}) \sin \theta \\ m_1 &= \sqrt{\left(\frac{c_{x1} + d_{x1}}{2} - \frac{b_{x1} + a_{x1}}{2} \right)^2 + \left(\frac{b_{y1} + a_{y1}}{2} - \frac{c_{y1} + d_{y1}}{2} \right)^2} \end{aligned}$$

… (数5)

また、1本目の引き出し配線の座標 A_1 、 B_1 、 E_1 、 D_1 の詳細な計算式を次に示す。

★【0077】
★【数6】

$$\begin{aligned} a_{x1} &= \frac{d_{TCP}}{2} & a_{y1} &= 0 \\ b_{x1} &= a_{x1} + w_{TCP} & b_{y1} &= \left(\frac{d_{LCD}}{2} + w_{LCD} - b_{x1} \right) \tan \theta \\ c_{x1} &= \frac{d_{LCD}}{2} + w_{LCD} & c_{y1} &= 0 \\ d_{x1} &= a_{x1} & d_{y1} &= 0 \end{aligned}$$

… (数6)

また、2本目の引き出し配線の座標 A_2 、 B_2 、 E_2 、 D_2 は、次の計算式により求められる。

【0078】
【数7】

(9)

15

16

$$\begin{aligned}
 A_2 &= (a_{x2}, a_{y2}) \quad B_2 = (b_{x2}, b_{y2}) \quad C_2 = (c_{x2}, c_{y2}) \quad D_2 = (d_{x2}, d_{y2}) \\
 E_2 &= \left(\frac{b_{x2} + a_{x2}}{2}, \frac{b_{y2} + a_{y2}}{2} \right) \quad F_2 = \left(\frac{c_{x2} + d_{x2}}{2}, \frac{c_{y2} + d_{y2}}{2} \right) \\
 l_2 &= \frac{b_{y2} + a_{y2}}{2} - \frac{b_{y2} + a_{y2}}{2} \quad p_2 = \frac{c_{y2} + d_{y2}}{2} \\
 m_2 &= \sqrt{\left(\frac{c_{x2} + d_{x2}}{2} - \frac{b_{x2} + a_{x2}}{2} \right)^2 + \left(\frac{b_{y2} + a_{y2}}{2} - \frac{c_{y2} + d_{y2}}{2} \right)^2}
 \end{aligned}$$

... (数 7)

また、2本目の引き出し配線の座標A₂、B₂、E₂、 *【0079】
D₂の詳細な計算式を次に示す。 *【数8】

$$\begin{aligned}
 a_{x2} &= \frac{d_{TCP}}{2} + w_{TCP} + d_{TCP} \\
 b_{x2} &= a_{x2} + w_{TCP} \\
 c_{x2} &= d_{x2} + w_{LCD} \\
 d_{x2} &= \frac{d_{LCD}}{2} + w_{LCD} + d_{LCD} \\
 a_{y2} &= -a_{x2} \tan \theta + b_{y1} + b_{x1} \tan \theta + d_{LCD} \sqrt{\tan^2 \theta + 1} \\
 b_{y2} &= -b_{x2} \tan \theta + a_{y2} + a_{x2} \tan \theta + w_2 \sqrt{\tan^2 \theta + 1} \\
 c_{y2} &= -(c_{x2} - b_{x2}) \tan \theta + b_{y2} \\
 d_{y2} &= -(d_{x2} - a_{x2}) \tan \theta + a_{y2}
 \end{aligned}$$

... (数 8)

また、n本目の引き出し配線の座標A_n、B_n、E_n、 ※【0080】
D_nは、次の計算式により求められる。 ※【数9】

$$\begin{aligned}
 A_n &= (a_{xn}, a_{yn}) \quad B_n = (b_{xn}, b_{yn}) \quad C_n = (c_{xn}, c_{yn}) \quad D_n = (d_{xn}, d_{yn}) \\
 E_n &= \left(\frac{b_{xn} + a_{xn}}{2}, \frac{b_{yn} + a_{yn}}{2} \right) \quad F_n = \left(\frac{c_{xn} + d_{xn}}{2}, \frac{c_{yn} + d_{yn}}{2} \right) \\
 l_n &= \frac{b_{y(n+1)} + a_{y(n+1)}}{2} - \frac{b_{yn} + a_{yn}}{2} \quad p_n = \frac{c_{yn} + d_{yn}}{2} \\
 m_n &= \sqrt{\left(\frac{c_{xn} + d_{xn}}{2} - \frac{b_{xn} + a_{xn}}{2} \right)^2 + \left(\frac{b_{yn} + a_{yn}}{2} - \frac{c_{yn} + d_{yn}}{2} \right)^2}
 \end{aligned}$$

... (数 9)

また、n本目の引き出し配線の座標A_n、B_n、E_n、 【0081】
D_nの詳細な計算式を次に示す。 【数10】

(10)

17

$$a_{xn} = \frac{d_{TCP}}{2} + (w_{TCP} + d_{TCP})(n-1)$$

$$b_{xn} = a_{xn} + w_{TCP}$$

$$c_{xn} = d_{xn} + w_{LCD}$$

$$d_{xn} = \frac{d_{LCD}}{2} + (w_{LCD} + d_{LCD})(n-1)$$

$$a_{yn} = -a_{xn} \tan \theta + b_{x(n-1)} + b_{x(n-1)} \tan \theta + d_{LCD} \sqrt{\tan^2 \theta + 1}$$

$$b_{yn} = -b_{xn} \tan \theta + a_{yn} + a_{xn} \tan \theta + w_{xn} \sqrt{\tan^2 \theta + 1}$$

$$c_{yn} = -(c_{xn} - b_{xn}) \tan \theta + b_{yn}$$

$$d_{yn} = -(d_{xn} - a_{xn}) \tan \theta + a_{yn}$$

... (数 10)

18

上記のようにして形成した引き出し配線では、引き出し配線の面積使用効率（配線効率）を向上することができるので、引き出し配線の長さを短くすることができる。20
ため、従来500～1kΩあった配線抵抗を30～40%低減することができる。また、その低減分を駆動用半導体ICチップのオン抵抗の余裕としてもたせることができるので、半導体ICチップの寸法を縮小することができる。また、引き出し配線の長さを従来より短くすることができるので、液晶表示素子の寸法を小さくすることができる。この結果、製造コストを低減することができる。さらに、配線抵抗の低減により、液晶を駆動する波形のなまりやクロストークの歪みを低減することができるため、シャドウイング（輝度むら）を低減することができ、表示品質を向上することができる。

【0082】実施例2

図4は、本発明の実施例2の電極基板の引き出し配線部の要部平面図である。なお、図7(B)に図4の約4倍の範囲の平面図を示す。

【0083】本実施例では、実施例1の構成に追加して、電極基板12の端部上に1列に並んで複数個設置されるTCP（図10、図11の符号10参照）との接続用の端子3群（図7(B)の符号30参照）に対応する端子3群間のスペースに、ダミー電極4が設けてある。このダミー電極4は、前記スペースを埋めるような図示のような形状、すなわち、端子3と等しいピッチで等しい幅の平行電極4aと、斜め直線電極4bとにより構成してある。斜め直線電極4bは、端子3群の最も外側の隣り合う各端子3の斜め直線配線1の間に、該斜め直線配線1と等しい角度、等しいピッチで設けてある。なお、本実施例では、ダミー電極4はITO膜からなり、電気的にはフローティングである。

【0084】従来は、複数個設置されるTCPと接続される端子3群の間の間隔が空いているため、例えば0、

2～0.3μmと厚いITO膜からなる端子3の膜厚により、端子3のある部分とない部分とで高さの差ができ、液晶表示素子の量産時に、表示用電極2上に形成する配向膜に配向処理（ラビング）を行うラビングローラにこの形状が転写され、このラビングローラを用いて配向処理を行うと、配向膜にラビング筋むらが生じてしまい、表示品質が低下するという問題があったが、本実施例では、TCP間（端子3群間）のスペースをダミー電極4で埋めることによって、該スペースをその両側と等しい凹凸条件、すなわち、ラビング条件とすることができるので、従来のように配向膜にラビング筋むらが生じず、表示品質を向上することができる。また、TCP間のスペースにダミー電極4を設けることにより、TCP間の約0.2μmの凹部をなくすることができるので、上下両基板間のギャップを均一にすることができる。したがって、額縁部において不均一な濃淡むらがなく、均一な黒の非点灯領域を実現することができ、また、両基板間のギャップを良好に制御することができるので、色むらが生じるのを防止することができるため、表示品質を向上することができる。

【0085】実施例3

図5は、本発明の実施例3の電極基板の引き出し配線部の要部平面図である。なお、図7(C)に図5の約4倍の範囲の平面図を示す。

【0086】本実施例では、実施例1、2の構成に追加して、図5に示すように、完成した液晶表示素子のシール材52の内側（液晶が介在する側）で、上下電極基板の各電極が交差する部分である表示部（点灯部）の外側の非点灯部であるいわゆる額縁部における端子3どうしの間のスペースに、ダミー電極5が設けてある。なお、ダミー電極5のピッチは等しく、また、ダミー電極5とその両側の端子3との距離（両者の間隔の長さ）はそれぞれ等しく、本実施例では、隣り合う斜め直線配線1間

(11)

19

の距離と等しい。また、本実施例では、ダミー電極5はITO膜からなり、電気的にはフローティングである。

【0087】本実施例では、額縁部を含む部分の各端子3間のすき間にダミー電極5を設けたので、額縁部の各端子3間のすき間から光漏れが生じるのを防止することができる。また、端子3と該端子3をそのまま延長した部分の面内密度が均一となり、上下両基板間のギャップを均一にすることができる。従来は、図16に示したように、引き出し配線の斜め直線配線1が放射線状なので、斜め直線配線1間の間隔が表示用電極2から端子310に向かって狭くなるという不均一が生じ、この結果、額縁部の本来、均一な黒となるべきところに、不均一な濃淡むらが生じてしまうという問題があったが、本実施例では、ダミー電極4と5を設けたので、額縁部におけるギャップを均一にすることができ、この問題を解決し、額縁部を均一な黒にすることができ、表示品質を向上することができる。さらに、従来の液晶表示素子では、上下電極基板の0.2〜0.3 μm と厚いITO膜からなる表示用電極2および斜め直線配線1がスペーサを支えるため、電極がない部分のスペーサはフリーとなり、ギャップ制御が効かず、また、従来の放射線状の斜め直線配線1は前述のように配線密度が均一ではないため、額縁部のギャップ変動に起因する色むらが生じるという問題があった。特に、両電極基板間の高精度のギャップ(±0.1 μm)が必要なSTN-LCDでは、そのギャップを出すためのスペーサが存在する有効密度が大きく影響する。本実施例では、ダミー電極4と5を設けたので、額縁部におけるギャップを均一にすることができるので、この問題を解決し、額縁部のギャップ変動に起因する色むらが生じず、表示品質を向上することができる。

【0088】本実施例では、ダミー電極5を電気的にはフローティングとしたが、例えば図6に示すごとく、引き出し配線の配線抵抗が他の引き出し配線と同一になるように、最小パターンの接続部5'により一点接続してもよい。

【0089】実施例4

図8は、本発明の実施例3の引き出し配線とダミー電極とを含んでなる電極を上電極基板と下電極基板とに適用し、両基板を重ね合わせて組み立てた後、さらに同一の形状のダミー電極が対向するように、前記実施例3を複製した電極パターンを設けた上電極と下電極を示す概略平面図である。

【0090】このように、2枚の電極基板11、12のうち、一方の電極基板11、12の端部に形成した端子と引き出し配線とダミー電極を、他方の電極基板12、11の対向する面に形成したことにより、両電極基板11、12間のギャップを均一にすることができるので、額縁部を均一な黒にすることができるとともに、額縁部のギャップ変動に起因する色むらが生じず、表示品質を

20

向上することができる。

【0091】図9は、(A)〜(C)は、本発明が適用可能な液晶表示素子の要部平面図およびその対応する要部断面図である。

【0092】15は上偏光板、73は位相差板、11は上電極基板、31は上電極、74は絶縁膜、21は上配向膜、50は液晶層、75はスペーサ、22は下配向膜、32は下電極、76は平坦化膜、33はカラーフィルタ、33Dはブラックマトリクス、12は下電極基板、16は下偏光板である。

【0093】図10は、本発明が適用可能な液晶表示装置の、プリント回路基板と、駆動LSIチップを搭載したTCPと、液晶表示素子との接続状態を示す平面図である。

【0094】以上本発明を実施例に基づいて具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。例えば、前記実施例では、単純マトリクス方式の液晶表示装置に適用した例を示したが、これに限定されず、例えば薄膜トランジスタ等をスイッチング素子とするアクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置にも適用可能であることは言うまでもない。アクティブ・マトリクス方式の液晶表示素子に適用する場合、前記図1の表示用電極は、スイッチング素子をつける方の基板において、走査信号線(すなわち、ゲート信号線あるいは水平信号線)または映像信号線(すなわち、ドレイン信号線あるいは垂直信号線)である。

【0095】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、引き出し配線の面積使用効率が高く、短くて低抵抗の引き出し配線を有する液晶表示装置を提供することができる。また、表示部においてラビング筋むらが生じず、額縁部において不均一な濃淡むらがなく、均一な黒の非点灯領域を有し、かつ、両基板間のギャップを良好に制御することができ、色むらが生じない液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の実施例1の引き出し配線を示す電極基板の部分平面図である。

【図2】本発明の実施例1の1本目と2本目の引き出し配線の座標を計算するための詳細説明図である。

【図3】本発明の実施例1のn-1本目とn本目の引き出し配線の座標を計算するための詳細説明図である。

【図4】本発明の液晶表示装置の実施例2の端子群間のすき間にダミー電極を設けた電極基板の部分平面図である。

【図5】本発明の液晶表示装置の実施例3の端子間のすき間にダミー電極をさらに設けた電極基板の部分平面図である。

【図6】ダミー電極と引き出し配線とを電気的に接続し

(12)

21

た実施例を示す図5の部分平面図である。

【図7】(A)～(C)は、それぞれ前記実施例1～3の約4倍の広い範囲の引き出し配線部を示す電極基板の部分平面図である。

【図8】本発明の前記実施例3の引き出し配線とダミー電極とを含んでなる電極を上電極基板と下電極基板とに適用し、両基板を重ね合わせて組み立てた後、さらに同一の形状のダミー電極が対向するように、前記実施例3を複製した電極パターンを設けた上電極と下電極を示す概略平面図である。

【図9】(A)～(C)は、本発明が適用可能な液晶表示素子の要部平面図およびその対応する要部断面図である。

【図10】本発明が適用可能な液晶表示装置の、プリント回路基板と、駆動LSIチップを搭載したTCPと、液晶表示素子との接続状態を示す平面図である。

【図11】本発明が適用可能な液晶表示モジュールの一

22

例の分解斜視図である。

【図12】図11の液晶表示モジュールを表示部として搭載したラップトップパソコンの一例のブロックダイアグラムである。

【図13】図12のラップトップパソコンの一例の斜視図である。

【図14】液晶表示素子の一例の要部分解斜視図である。

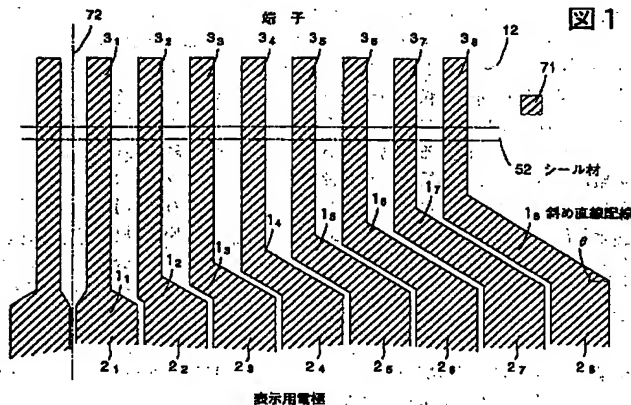
【図15】液晶表示素子の上電極基板部の一例の一部切欠斜視図である。

【図16】従来の液晶表示装置の引き出し配線を示す部分平面図である。

【符号の説明】

11～18…斜め直線配線、21～28…表示用電極、31～38…端子、12…電極基板、52…シール材、71…TCPの位置合せ用マーク、72…1個のTCPに対応する端子群の中心線。

【図1】



(13)

【図2】

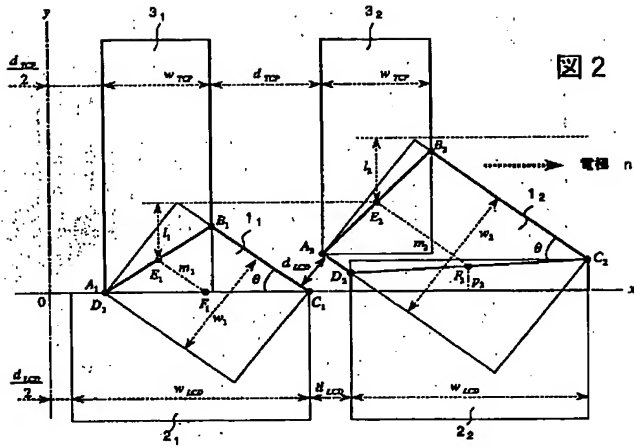


図 2

【図3】

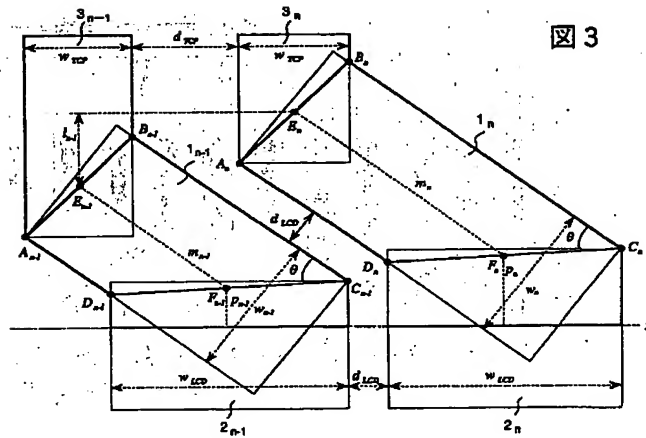
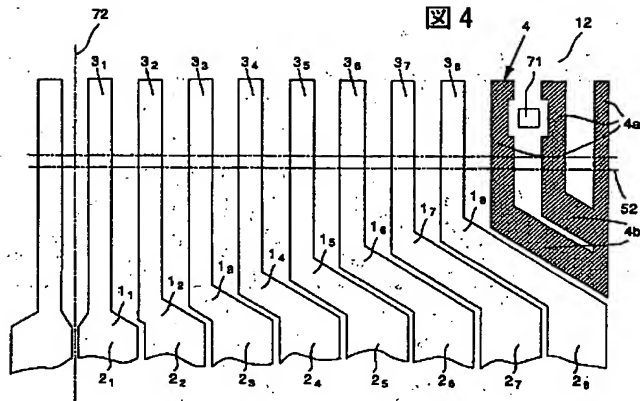


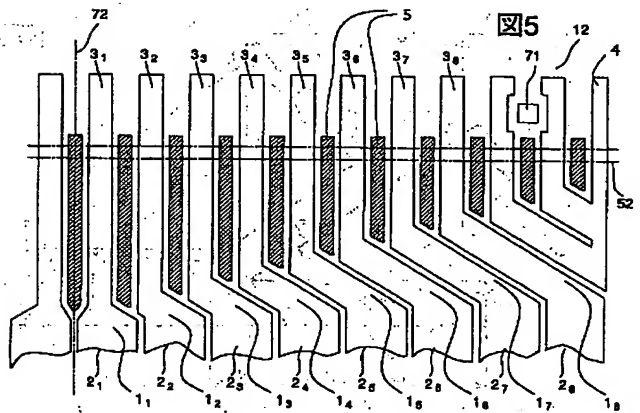
図 3

(14)

【図4】

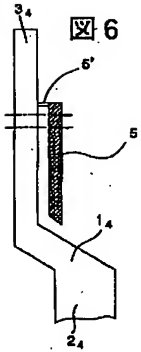


【図5】

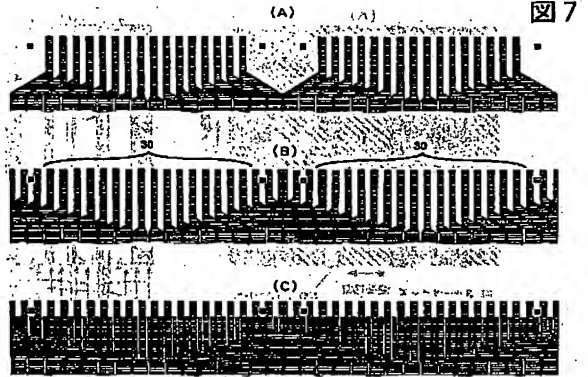


(15)

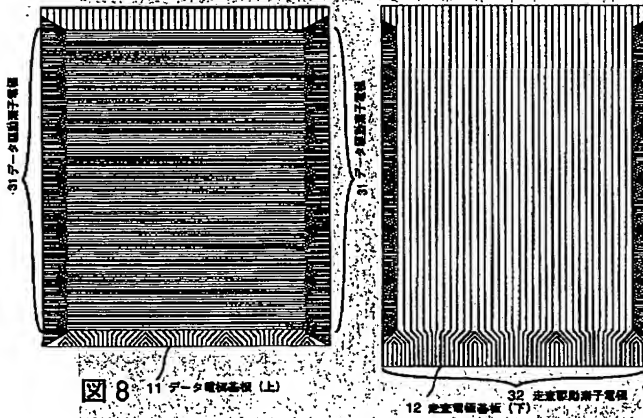
【図6】



【図7】

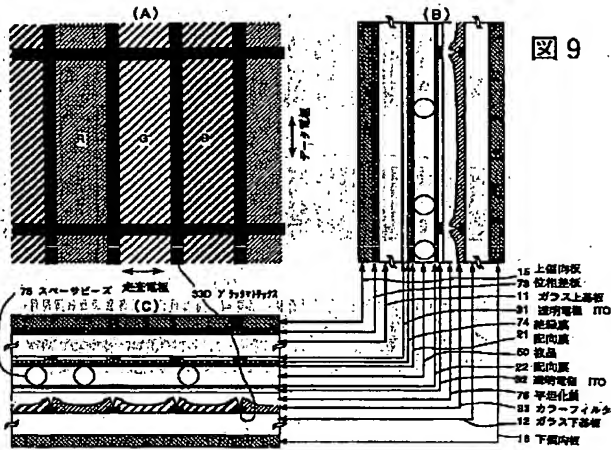


【図8】

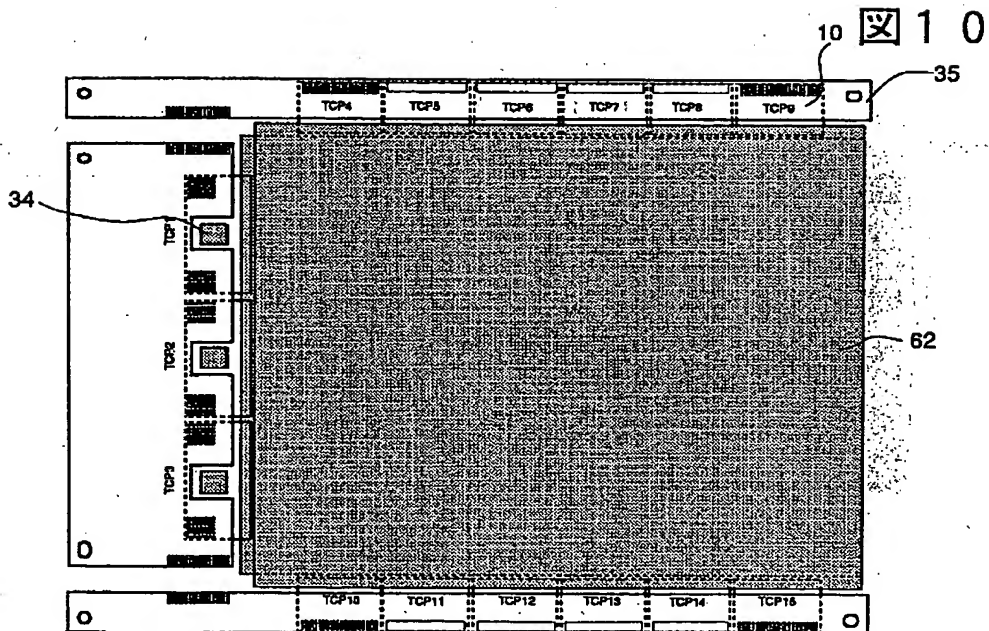


(16)

【図9】

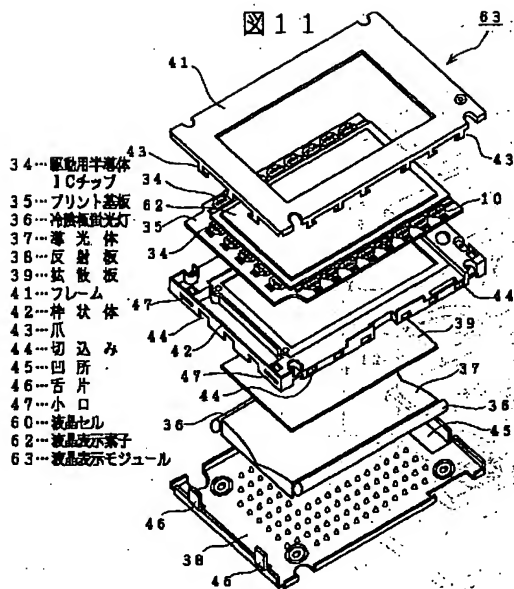


【図10】

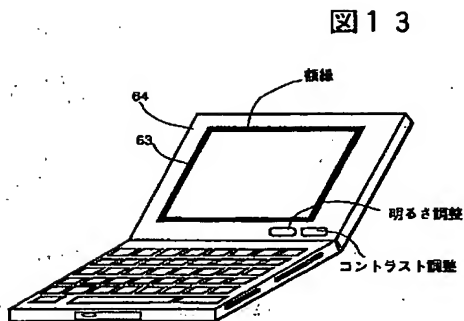


(17)

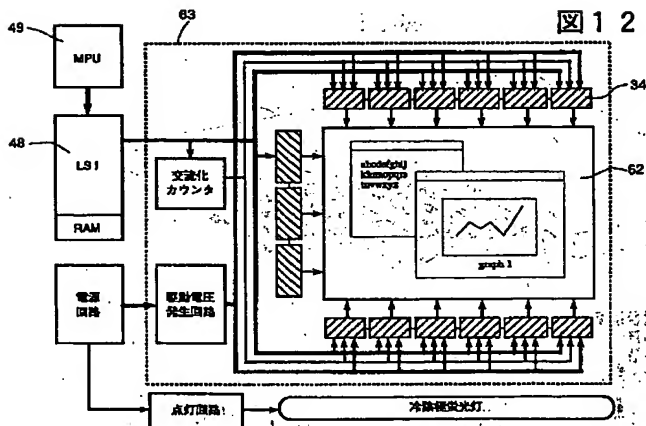
【図11】



【図13】

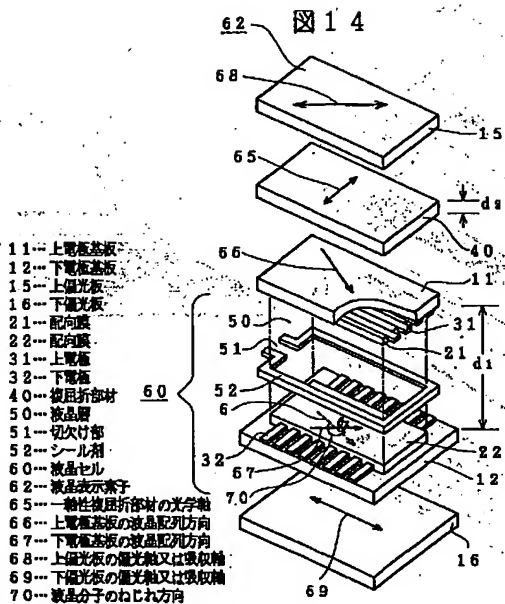


【図12】

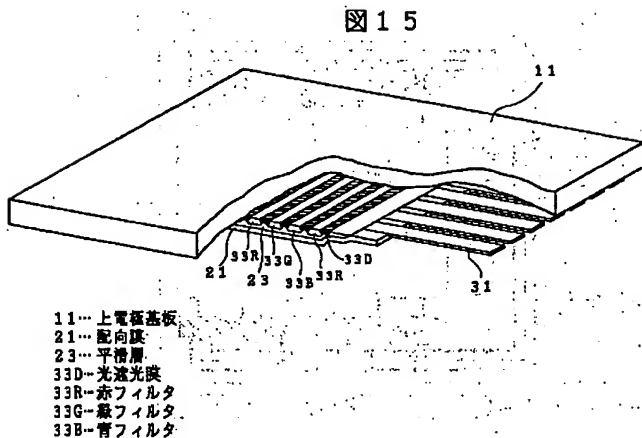


(18)

【図1.4】

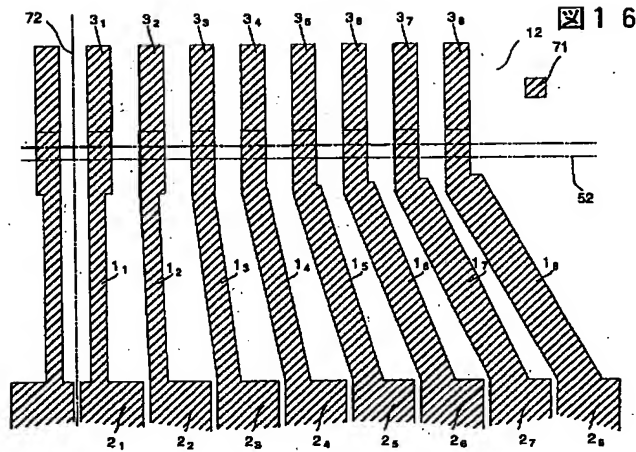


【図15】



(19)

【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 片山 貢
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 大平 智秀
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 文倉 辰紀
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス
エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 間所 比止美
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス
エンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 2H092 GA33 NA01 NA11 PA03 PA06
5C094 AA03 AA15 BA43 CA19 CA24
DB03 DB04 EA04 EA07 EB02
ED03 ED14